





Bulletin  
de la Société  
Royale de Botanique

BULLETIN DE LA  
SOCIÉTÉ ROYALE DE BOTANIQUE  
DE BELGIQUE

*Prière d'adresser les envois de livres, bulletins, etc., pour la  
Société Royale de Botanique de Belgique à l'adresse ci-après :*

**Société Royale de Botanique de Belgique**

Au Jardin Botanique de l'État

**236, rue Royale  
BRUXELLES 3**

(Belgique)

# Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique

ASSOCIATION SANS BUT LUCRATIF

fondée le 1<sup>er</sup> Juin 1862.

*Sous le Haut Patronage de Sa Majesté le Roi.*

---

TOME LXXXVII

FASCICULE I.

Avril 1955

---

*Publié avec l'aide de la Fondation Universitaire,  
du Ministère de l'Instruction Publique,  
et du Ministère des Colonies.*

---

IMPRIMERIE  
J. DUCULOT  
GEMBLOUX

Conseil d'Administration  
de la  
Société Royale de Botanique de Belgique  
pour l'année 1954.

---

*Président*: P. VAN OYE (1953-1954).

*Vice-Présidents*: R. BOUILLENNE (1953-1954) ; C. VANDEN BERGHEN (1953-1954) ;  
P. DUVIGNEAUD (1953-1954).

*Trésorier*: E. VAN AERDSCHOT (1950-1955).

*Bibliothécaire*: R. TOURNAY (1950-1955).

*Membres*: R. BOUTIQUE (1952-1954).

F. DARIMONT (1953-1955) ;

F. DEMARET (1952-1954) ;

P. HEINEMANN (1954-1956) ;

J. LÉONARD (1953-1955) ;

P. MARTENS (1954-1956) ;

W. MULLENDERS (1953-1955) ;

R. STEVAERT (1952-1954) ;

J. J. SYMOENS (1954-1956).

*Secrétaire*: A. LAVALRÈE (1949-1954).

---

# CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES PRINCIPALES FORMATIONS MARÉCAGEUSES DE LA RÉGION DE NIOKA (DISTR. DU KIBALI-ITURI)

par A. TATON et S. RISOPOULOS

Dans cette étude, nous considérons uniquement la végétation herbacée baignant dans une nappe d'eau à plan variable suivant les saisons. Ces formations marécageuses occupent non seulement les dépressions peu étendues entre les collines, mais aussi les fonds de vallées plus larges et les bords des lacs.

Au point de vue phytosociologique, ces groupements appartiennent à la classe des PHRAGMITETEA (TÜXEN et PREISSING 1942), et à l'ordre des PAPYRETALIA (LEBRUN 1947).

L'influence du substrat est primordiale dans ce milieu biologique : un certain nombre d'espèces constituant ces formations végétales possèdent, de ce fait, une très large distribution et se retrouvent non seulement à travers toute l'Afrique, mais aussi en Asie et en Amérique.

Des différentes alliances constituant l'ordre des Papyretalia, deux, le PAPYRION et le MAGNOCYPERION AFRICANUM, se retrouvent dans notre région :

Le PAPYRION (LEBRUN 1947) comprend les groupements baignant dans des eaux atteignant au minimum 1 m de profondeur,

Le MAGNOCYPERION AFRICANUM (LEBRUN 1947) renferme les groupements palustres baignés par un plan d'eau superficiel.

Les groupements appartenant à ces deux associations se rencontrent souvent côte à côte, non seulement dans les franges ripicoles bordant les lacs, mais aussi dans les marais. Cette succession, étant liée à la variation du plan d'eau, peut s'observer le long des bords ou perpendiculairement à ceux-ci.

La séparation de ces deux types de groupements est généralement graduelle, sauf lorsqu'il s'agit d'ilots d'un groupement déterminé épars dans une formation appartenant à un type bien différent. C'est le cas, notamment, pour les îlots de *Cyperus papyrus* (Papyrus) disséminés dans certains groupements à *Cyperus procerus* (Magnocyperion). Le contour de ces plages est toujours très net.

*Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique*, Tome 87, p. 5 (avril 1955). — Communication présentée à la séance du 28 mars 1953.

### A. Alliance du Papyrion.

#### I. Association à *Cyperus Papyrus* et *Dryopteris gongyloides* (GERMAIN 1952).

Dans la région de Nioka, ce sont les marais à *Cyperus papyrus* qui sont les plus étendus et les plus abondants. Ils occupent les fonds des vallées où coulent les grandes rivières : Aoda, Korda, Luluda, Shari, etc. Leur largeur est variable et est comprise entre 20 et 400 m.

Ces marais semblaient offrir, du point de vue agricole, le plus d'intérêt étant donné leur surface importante.

La physionomie de ce groupement est des plus caractéristique : elle est due à la dominance élevée du *Cyperus Papyrus*, espèce grégaire par excellence.

Le groupement, lorsqu'il est parfaitement établi, est le plus souvent unistrate, et formé par le *Cyperus papyrus*, haut de 4 à 5 m. Le développement relatif de cette strate réagit fortement sur l'épanouissement des herbes du sous-étage qui se développent entre les touffes de cet hélophyte de grande taille.

Le développement de la strate inférieure indique, à notre avis, une évolution du groupement vers l'alliance du *Magnocyperion*.

Le développement optimum du groupement exige la présence d'une nappe d'eau permanente et à courant très net : là où le plan d'eau s'abaisse à certaines époques de l'année, on remarque l'envahissement du groupement par des espèces nitrophiles, recherchant les terres vaseuses.

La couche d'argile imperméable se trouve à une profondeur qui varie entre 1,5 et 2,5 m. Les formations les plus stables et les plus denses sont établies là où l'argile est à la plus grande profondeur. La couche de terre noire reposant sur l'argile est assez faible et est constituée, en grande partie, par de la terre enlevée aux flancs des collines avoisinantes. Les atterrissages, dus au dépôt des matières organiques, y sont relativement faibles.

Du point de vue zootechnique, ces marais ne présentent aucune valeur. Au point de vue agricole, leur valeur dépendra avant tout de l'épaisseur de la couche de terre organo-minérale. Les hauts rendements obtenus en culture les premières années de la mise en valeur diminuent rapidement : la dégradation du substrat est, en effet, assez rapide.

Dans le tableau n° 5, nous avons groupé tous les relevés effectués en marais ; le tableau n° 1 est consacré plus spécialement à l'association à *Cyperus papyrus* et *Dryopteris gongyloides*.

Voici quelques renseignements sur la distribution géographique de certaines espèces :

*Cyperus papyrus* L. : espèce largement répandue en Afrique tropicale, dans les régions guinéenne, soudano-zambézienne, méditerranéenne et saharo-sindienne.

C'est un hélophyte social, grégaire et un géophyte rhizomateux.

*Dryopteris gongyloides* (SCHK.) O. K. : fougère paléo-tropicale et sub-tropicale.

*Leersia hexandra* Sw. : espèce pan-tropicale et sub-tropicale. Graminée vivace, rhizomateuse, à chaumes radicants à la base. Géophyte rhizomateux.

*Polygonum strigosum* R. Br. : espèce de l'Afrique tropicale, orientale et australe et de Madagascar ; connue également en Asie tropicale et en Australie.

*Polygonum salicifolium* BROUSS. : se rencontre dans toute l'Afrique tropicale. Herbe vivace, rhizomateuse ; géophyte rhizomateux.

*Crassocephalum picridifolium* (DC.) S. MOORE : espèce de l'Afrique tropicale et australe. Herbe vivace, procombante, à tiges prostrées et radicantes à la base.

*Typha angustifolia* ssp *australis* (SCHUM. et THONN.) GRAEBN. : espèce distribuée depuis la région méditerranéenne jusqu'au Cap. Se rencontre également en Asie.

## 2. Groupement à *Pycreus Mundtii* et *Pycreus* cfr. *globosus* var. *nilagirica*.

Les marais qui appartiennent à ce groupement sont ce que l'on appelle communément les marais à petites cypéracées. Ils font vraisemblablement partie de l'alliance du *Papyrus*. GERMAIN (1952) signale dans la plaine de la Ruzizi une association à *Pycreus Mundtii* et *Hemarthria altissima*. D'après cet auteur, ce groupement appartient à la végétation amphibie. Nos relevés, toutefois, ne nous permettent pas de classer notre groupement dans la végétation amphibie et nous estimons préférable de le maintenir dans l'alliance du *Papyrus*.

Ces marais sont caractérisés par un plan d'eau assez profond et ils sont toujours inondés. L'eau n'y est pas stagnante et possède un faible courant. L'argile imperméable se situe vers 1,5 m de profondeur.

La physionomie du groupement est celle d'un groupement herbeux très dense, et d'une hauteur moyenne de 1 m. L'espèce dominante, *Pycreus Mundtii* NEES, est une espèce largement répandue en Afrique du Nord, en Afrique tropicale et australe, de même que dans la région malgache. C'est une herbe vivace, rhizomateuse, et à tiges allongées. L'enchevêtrement des rhizomes forme une couche humifère spongieuse comparable à de la tourbe.

Dans sa « Contribution à l'étude de la végétation du Sénégal », Trochain (1940) signale un groupement semblable associé à la Typhaie, vis-à-vis de laquelle il joue un rôle destructeur très net. Nous émettons l'hypothèse d'une action semblable de ce groupement vis-à-vis de l'association à *Cyperus papyrus*. De nombreuses observations sont cependant encore nécessaires pour démontrer cette supposition.

Nous avons groupé les relevés ayant trait à cette formation dans le tableau n° 2. L'examen du cortège floristique montre le maintien au sein de ce groupement d'hydrophytes comme *Hydrocotyle ranunculoides* et *Hydrocotyle* cf. *bonariensis*. Dans les endroits à eau profonde, nous notons la présence de petites colonies de *Cyperus nudicaulis*, espèce largement répandue en Afrique tropicale, et connue également à Madagascar et à la Martinique. Cette cypéracée est fréquente sur les bords des lacs.

Les marais appartenant à ce groupement sont sans valeur au point de vue zootechnique. Le peu de profondeur de la couche d'argile, particulièrement sur les bords, où elle est très près de la surface, rend leur mise en culture toujours très aléatoire.

TABLEAU n° I. — Association à *Cyperus papyrus* et *Dryopteris gongyloides* (GERMAIN 1952).



TABLEAU N° 2.  
Groupement à *Pycreus Mundtii* et *Pycreus cfr globosus* var. *nilagirica*.

N° des relevés	16	17	18	19	20	Coeff. de pré- sence
Surface des relevés en m <sup>2</sup>	100	100	100	200	100	
Recouvrement en %	100	100	100	100	100	
Hauteur en cms	100	100	100	100	125	
<i>Caractéristique du groupement</i>						
<i>Pycreus Mundtii</i>	4.4	4.4	4.4	1.2	4.5	V
<i>Pycreus cfr globosus v. nilagirica</i>	3.3	3.3	4.4	5.5	2.2	V
<i>Anagallis cf Ruandensis</i>	.	.	.	+	.	I
<i>Hydrocotyle ranunculoïdes</i>	.	+	.	.	.	I
<i>Hydrocotyle bonariensis</i>	.	.	.	+	.	I
<i>Espèces de l'ordre des Papyretalia</i>						
<i>Dryopteris Thelypteris</i> var. <i>squamigera</i>	2.2	2.2	1.2	2.2	2.2	V
<i>Fuirena</i> cf. <i>cœrulescens</i>	.	1.1	.	1.1	1.1	IV
<i>Aeschynomene</i> sp.	.	+	.	.	.	I
<i>Espèces de l'alliance du Papyrion</i>						
<i>Polygonum strigosum</i>	.	.	+	.	.	II
<i>Carex</i> cf. <i>Manii</i>	.	+	1.3	.	.	II
<i>Cyperus platycaulis</i> v. <i>robustior</i>	3.3	2.2	.	1.2	2.3	IV
<i>Cyperus nudicaulis</i>	.	.	1.3	1.3	.	II
<i>Espèces de l'alliance du Magnocyperion africanum</i>						
<i>Leersia hexandra</i>	1.2	1.2	+	1.2	+	V
<i>Crassocephalum picridifolium</i>	.	1.1	.	+	+	III
<i>Melanthera Brownei</i>	.	+	.	+	.	II
<i>Polygonum salicifolium</i>	.	.	+	.	.	I
<i>Panicum Hochstetteri</i>	+	*	+	1.2	.	III
<i>Impatiens</i> cfr. <i>Eminii</i>	*	+	.	.	1.3	III
<i>Cyperus latifolius</i>	+	+	*	.	1.2	IV
<i>Epilobium neriophyllum</i>	+	+	+	+	1.1	V
<i>Mentha aquatica</i>	+	+	+	.	1.1	IV
<i>Dissotis incana</i>	+	.	1.1	+	+	IV
<i>Misanthidium violaceum</i>	.	.	.	+	.	I
<i>Espèces des Ecliption albae</i>						
<i>Ludwigia prostrata</i>	+	.	.	.	.	I
<i>Mikania scandens</i>	+	+	+	+	+	V
<i>Espèces des galeries forestières</i>						
<i>Myrica Kandtiana</i>	+	+	+	+	.	III
<i>Stephania abyssinica</i>	.	.	.	.	+	I
<i>Syzgium cordatum</i>	.	.	.	+	.	I
<i>Espèces compagnes</i>						
<i>Vernonia</i> sp (265)	.	.	.	+	.	I
<i>Lefeburia brevipes</i>	.	.	.	+	*	I
<i>Kyllinga</i> sp.	.	.	.	.	2.2	I

TABLEAU N° 3. — Association à *Cyperus latifolius*.

N° des relevés	21	22	23	24	25	26	Coeff.
Surface en m <sup>2</sup>	200	200	100	400	100	100	de pré-
Strate supérieure : recouvrement en %	100	80	100	80	60	100	sence
hauteur en cms	150	150	150	175	175	175	
State inférieure : recouvrement en %	10	30	10	60	75	40	
hauteur en cms	100	100	100	115	100	100	
<i>Caractéristiques de l'association</i>							
<i>Cyperus latifolius</i>	5.5	4.5	5.5	5.5	3.4	5.5	V
<i>Impatiens cf. Emini</i>	I.I	+	I.3	I.I	+	+	V
<i>Espèces de l'ordre des Papyretalia</i>							
<i>Dryopteris Thelypteris v. squamigera</i>	2.2	2.2	2.2	3.4	2.2	2.2	V
<i>Fuirena cf. cœrulescens</i>	+	+	+	+	I.I	+	III
<i>Aeschynomene sp.</i>	+	+	+	+	+	+	II
<i>Espèces de l'alliance du Papyrus</i>							
<i>Polygonum strigosum</i>	I.I	I.I	+	+	+	+	V
<i>Cyperus platycaulis v. robustior</i>	+	+	+	2.3	I.2	I.2	II
<i>Espèces de l'alliance du Magnocyperion africanum</i>							
<i>Leersia hexandra</i>	+	+	+	+	+	+	I
<i>Crasscephalum picridifolium</i>	+	+	+	+	+	+	II
<i>Melanthera Brownii</i>	I.2	I.I	2.2	I.I	I.I	I.I	V
<i>Panicum Hochstetteri</i>	+	+	+	+	2.2	3.4	III
<i>Epilobium neriophyllum</i>	+	+	+	+	I.I	+	IV
<i>Mentha aquatica</i>	+	I.3	+	+	+	+	V
<i>Dissotis incana</i>	+	+	+	+	I.2	+	IV
<i>Polygonum salicifolium</i>	+	+	+	I.I	+	+	III
<i>Espèces des Eriochloetalia nubicae</i>							
<i>Pycreus Mundtii</i>	+2	3.4	+	3.3	4.5	+	V
<i>Pycreus cfr globosus v. nilagirica</i>	+	+	+	+	+	+	II
<i>Espèces de l'Ecliption albae.</i>							
<i>Ludwigia prostrata</i>	+	+	+	+	+	+	IV
<i>Phyllanthus sp.</i>	+	+	+	+	+	+	I
<i>Mikania scandens</i>	2.2	+	3.2	3.4	I.I	+	V
<i>Espèces des galeries forestières</i>							
<i>Myrica Kandtiana</i>	+	+	+	+	+	+	III
<i>Stephania abyssinica</i>	+	+	+	+	+	+	II
<i>Osmunda regalis</i>	+	+	+	+	+	+	I
<i>Espèces compagnes</i>							
<i>Cissus sp.</i>	+	+	+	+	+	+	II
<i>Asclepias semilunata</i>	+	+	+	+	+	+	I
<i>Lefeburia brevipes</i>	+	+	+	+	+	+	I
<i>Indet. 1097</i>	+	+	+	+	+	+	I
<i>Epilobium kivuense</i>	+	+	+	+	+	+	I
<i>Euphorbia sp.</i>	+	+	+	+	+	+	I

TABLEAU n° 4. — Association à *Misanthidium violaceum* et *Dissotis incana*.

N° des relevés	27	28	29	30	Coeff.
Surface en m <sup>2</sup>	500	100	100	500	
Strate supérieure : recouvrement en %	70	75	80	70	de
hauteur en cm	200	175	200	200	prés-
		225		250	sence
Strate inférieure : recouvrement en %	100	100	80	100	
hauteur en cm	100	150	150	100	
<i>Caractéristiques de l'association</i>					
<i>Misanthidium violaceum</i>	4.5	4.5	5.5	4.5	V
<i>Dissotis incana</i>	2.2	1.1	1.1	2.2	III
<i>Espèces de l'ordre des Papyretalia</i>					
<i>Dryopteris Thelypteris v. squamigera</i>	3.4	3.4	2.2	2.2	V
<i>Fuirena cf cœrulescens</i>	+	+	+	1.1	V
<i>Aeschynomene sp.</i>	+	+	+	+	II
<i>Espèces de l'alliance du Papyrion</i>					
<i>Polygonum strigosum</i>	+	+	+	+	IV
<i>Carex cf Manii</i>	+	+	+	+	II
<i>Cyperus platycaulis v. robustior</i>	1.3	+	+	1.2	V
<i>Cyperus nudicaulis</i>	+	+	+	+	II
<i>Espèces de l'alliance du Magnocyperion africanum</i>					
<i>Leersia hexandra</i>	1.2	+	+	+	V
<i>Crassocephalum picridifolium</i>	1.2	+	+	+	V
<i>Melanthera Brownii</i>	+	+	+	+	IV
<i>Panicum Hochstetteri</i>	2.2	2.2	2.2	2.2	V
<i>Cyperus latifolius</i>	+	+	+	1.2	II
<i>Epilobium neriophyllum</i>	1.1	+	+	+	V
<i>Espèces des Eriochloetalia nubicae.</i>					
<i>Pycreus Mundtii</i>	2.2	3.4	2.2	3.4	V
<i>Pycreus cfr globosus v. nilagirica</i>	3.4	2.2	3.4	3.4	V
<i>Hydrocotyle ranunculoïdes</i>	+	+	+	+	II
<i>Espèces des Potameeta</i>					
<i>Nymphaea calliantha</i>	+	+	+	+	II
<i>Espèces de l'Ecliption albae</i>					
<i>Phyllanthus sp.</i>	1.1	+	+	+	IV

TABLEAU N° 4 (*suite*).

N° des relevés	27	28	29	30	Coeff.
Mikania scandens	+	.	+	.	III
Gnaphalium luteo-album	I.I	+	+	.	IV
Adenostemma viscosum	+	.	+	I.I	IV
Cassia mimosoïdes	.	.	.	+	II
<i>Espèces des galeries forestières</i>					
Myrica Kandiana	+	.	.	.	II
Syzygium cordatum	+	.	.	+	III
Osmunda regalis	I.3	.	+	2.2	IV
Maesa rufescens	+	.	.	.	II
<i>Espèces campagnes</i>					
Vernonia sp. (265)	+	.	+	+	IV
Lefeburia brevipes	+	+	I.I	.	IV
Hyparrhenia bracteata	+.2	.	.	.	II
Lindernia Whytei	I.I	+	+	+	IV
Geniosporum paludosum	2.2	.	I.I	.	III
Conyza persicariaefolia	+	.	+	.	III
Eragrostis Voilzensis	I.2	.	+	.	II
Setaria sphacelata	+	.	.	.	II
Digitaria abyssinica	+	.	.	.	II
Drosera madagascariensis	I.2	.	.	.	II
Helichrysum Hochstetteri	+	.	.	.	II
Pycreus aff lanceolatus (1118)	+	.	.	.	II
Orchidée (1104)	+	.	.	.	II
Bulbostylis sp (1120)	+	.	.	.	II
Rhynchospora sp (1117)	+	.	.	.	II
Indet (1121)	+	.	.	.	II

### B. Alliance du Magnocyperion.

#### 1. Association à *Cyperus latifolius* (GERMAIN 1951).

Ces marais, inondés la plus grande partie de l'année, sont souvent simplement humectés en saison sèche. Le courant d'eau y est très faible, et, généralement, inexistant. La couche d'argile imperméable se trouve à une profondeur de 1 à 1,75 m.

La physionomie du groupement à *Cyperus latifolius* est très caractéristique : elle est due à la dominance élevée de cette espèce, qui forme la strate supérieure. La hauteur moyenne de celle-ci est de 1,5 m, et son recouvrement est toujours très

## TABLEAU

N° des relevés	Cyperus papyrus											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Espèces de l'Ordre des PATYRETALIA</i>												
Dryopteris Thelypteris var. squamigera	2.2	2.2	1.2	+	+	3.4	.	+	+	4.4	+	.
Fuirena cf. coerulescens	+	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aeschynomene 5 sp.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Espèces de l'Alliance du PAPYRION</i>												
Polygonum strigosum	+	.	+	1.1	+	1.1	2.2	1.1	+	2.2	1.1	1.1
Carex cfr Manii	1063	2.2	+	1.2	1.2	.	.	3.4	2.2	2.2	.	.
Cyperus platycaulis v. robustior	1076	1.2	.	+	+	+	.	.	1.3	1.3	+	.
Trypha augustifolia sp. australis	+	.	.	.	.	.	1.1	1.1	.	.	.	.
Cyperus medicoides	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Polygonum pulchrum	.	.	.	.	.	.	1.3	.	.	.	.	.
Cyperus papyrus	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
Dryopteris gonygloves	.	.	.	3.4	+	.	.	.	.	.	.	.
Pycnostachys coerulea	.	.	+	1.3	+	.	.	+	+	+	+	+
Pteris sp.	1099	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.
Melothria minutiflora	.	.	+	+	2.1	.	.	+	.	.	2.2	.
<i>Espèces de l'Alliance du MAGNOCYPE-RION AFRICANUM</i>												
Leersia lexandra	2.2	+	.	+	+	1.2	1.2	+	1.2	1.2	1.2	1.2
Crassocephalum pieridifolium	1.1	+	1.2	.	+	+	.	.	.	+	+	+
Polygonum salicifolium	.	+	1.1	+	+	+	+	+	+	1.1	1.1	.
Melanthera Brownii	+	.	1.1	+	1.1	.	.	.	.	+	+	.
Panicum Hochstetteri	1.2	+	1.2	.	+	.	.	.	.	+	+	.
Impalicus afr. Eminii	+	.	+	.	1.3	+	.	.	.	1.3	2.2	.
Cyperus latifolius	.	+	.	.	.	+	1.2	.	+	+	+	.
Epilobium neriphyllum	+	.	+	.	.	+	.	.	.	+	+	.
Mentha aquatica	.	.	+	.	.	+	.	.	.	+	+	.
Dissolis incana	.	.	+	.	.	+	.	.	.	+	+	.
Misanthidium violaceum	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Espèces des ERIOCHLOETALIA NUBICAE</i>												
Pycreus Mundhi	1066	3.3	1.2	1.2	.	.	+	.	+	+	.	.
Pycreus cfr globosus var. xilogirica	1107	3.3	1.2	2.2	.	.	+	.	2.2	2.2	.	.
Anagallis cfr Muandonus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hydrocotyle ranunculoides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hydrodotyle cfr bonariensis	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.
<i>Espèces des Potametea</i>												
Nymphaca coliantha	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.

Nº 5.

TABLEAU

N° 5 (suite).

LÉGENDE DU TABLEAU N° 5.

- RELEVÉ N° 1. Nioka, Réserve Inéac ; sous l'essai de pâture naturel ; 25-5-51.  
RELEVÉ N° 2. Idem.  
RELEVÉ N° 3. Idem.  
RELEVÉ N° 4. Nioka, rivière Korda ; vaste marais atteignant plus de 100 m de large ; 27-5-51.  
RELEVÉ N° 5. Nioka, marais sous l'étable dite Caporal ; grand îlot de Papyrus dans un marais à *Cyperus procerus* ; 1-6-51.  
RELEVÉ N° 6. Idem.  
RELEVÉ N° 7. Nioka, rivière Aoda frange ripicole à *Cyperus* autour du lac ; 4-6-51.  
RELEVÉ N° 8. Nioka, rivière Korda ; vaste marais à *Papyrus* atteignant plus de 100 m de large ; 6-6-51.  
RELEVÉ N° 9. Idem.  
RELEVÉ N° 10. Idem ; 7-6-51.  
RELEVÉ N° 11. Nioka ; marais sous l'étable dite Caporal ; vastes îlots de Papyrus dans un marais à *Cyperus procerus* ; 19-6-51.  
RELEVÉ N° 12. Idem.  
RELEVÉ N° 13. Nioka ; rivière Aoda, sous Mawa ; grand marais à Papyrus ; 7-8-51.  
RELEVÉ N° 14. Idem.  
RELEVÉ N° 15. Idem. Individu d'association moins caractéristique ; le Papyrus atteint une hauteur moyenne de 2,5 m.  
RELEVÉ N° 16. Nioka ; réserve ; marais sous l'essai de savane naturelle ; nappe d'eau superficielle de 10 à 20 cm ; 25-5-51.  
RELEVÉ N° 17. Nioka ; réserve ; id. de 20 à 30 cm ; 27-5-51.  
RELEVÉ N° 18. Idem 6-6-51.  
RELEVÉ N° 19. Nioka ; réserve ; sous parcelle IV ; 10-6-51.  
RELEVÉ N° 20. Nioka ; sous Mawa ; affluent de la rivière Aoda ; 5-8-51.  
RELEVÉ N° 21. Nioka ; marais sous l'étable dite Caporal ; 19-6-51.  
RELEVÉ N° 22. Idem.  
RELEVÉ N° 23. Idem.  
RELEVÉ N° 24. Idem.  
RELEVÉ N° 25. Nioka ; sous Mawa ; affluent de la rivière Aoda ; 15-8-51.  
RELEVÉ N° 26. Nioka ; sous l'allée des Grévillea de Mawa ; 15-8-51.  
RELEVÉ N° 27. Nioka ; réserve, près de Djumali ; 5-6-51.  
RELEVÉ N° 28. Idem.  
RELEVÉ N° 29. Idem.  
RELEVÉ N° 30. Route de Djugu (village de N'Gri ; 7-8-51.

---

important. La strate inférieure, qui atteint 1 m de haut en moyenne, possède un recouvrement variant avec le développement relatif de la strate supérieure.

Nous avons groupé les relevés ayant trait à cette association dans le tableau n° 3. Signalons que *Cyperus latifolius* est une espèce paléo-tropicale, principalement répandue au Congo dans les secteurs des lacs Édouard et Kivu.

L'examen du cortège floristique indique la disparition des espèces hydrophytes, comme *Hydrocotyle ranunculoides* ou des espèces qui demandent pour posséder toute leur vitalité un plan d'eau permanent. Citons dans cette catégorie *Leersia hexandra* et *Ranunculus multifidus*.

Le colmatage naturel et les atterrissements de ces marais sont importants. Aussi les espèces que l'on rencontre généralement en bordure des marais, dans la zone simplement humectée, sont-elles ici bien représentées. Ce sont principalement *Melanthera Brownii*, *Panicum Hochstetteri*, *Impatiens cf. Eminii*.

Dans les endroits légèrement en contre-bas, là où le plan d'eau est plus élevé, nous observons un meilleur développement du *Pycneus Mundtii*, qui disparaît là où le sol n'est qu'humecté. Le *Cyperus latifolius*, au contraire, présente encore une bonne vitalité sur le sol ferme, dans la frange externe des marais.

Au point de vue de l'alimentation du bétail, les marais à *Cyperus latifolius* ne présentent aucune valeur.

## 2. Association à *Misanthidium violaceum* et *Dissotis incana*.

Ces marais sont, dans la région de Nioka, les moins abondants. Leur physionomie est donnée par l'abondance du *Misanthidium*, grande graminée à inflorescences violettes pouvant atteindre jusqu'à 3 m de hauteur.

Le groupement comprend deux strates, la supérieure presqu'entièrement formée par *Misanthidium*, atteint en moyenne une hauteur de 2,5 à 3 m et possède un recouvrement toujours important. La strate inférieure d'une hauteur moyenne de 1 à 1,25 m est toujours bien développée. Le plan d'eau est superficiel, et, en saison sèche, la surface du sol n'est plus que faiblement humectée. Il existe d'ailleurs, dans ces marais, de petits drains naturels qui évacuent assez rapidement les eaux.

La profondeur à laquelle est située la couche d'argile, est, en moyenne, de 3,5 à 4,5 m et parfois même davantage.

*Misanthidium violaceum* (K. SCHUM.) ROBYNS est peu répandue en Afrique. Elle est signalée au Kivu, au Ruanda, et en Uganda.

L'examen de la composition floristique du groupement (tableau n° 5), montre très nettement l'envahissement de ces marais par de nombreuses espèces de terre ferme : citons notamment *Geniosporum paludosum*, *Adenostemma viscosum*, *Setaria sphacelata*. La présence d'hydrophytes tels qu'*Hydrocotyle ranunculoides* et *Nymphaea calliantha* ne doit pas nous étonner ; ces espèces, en effet, ne se rencontrent que dans de petites mares ou dans les drains naturels qui sillonnent ces marais.

*Drosera madagascariensis* que l'on trouve dans ces marais, est pour la première fois signalée dans le district du Lac Albert.

Les marais à *Misanthidium*, étant donné la profondeur de la couche d'argile et l'épaisseur de celle de terre noire, sont ceux qui présentent le plus d'intérêt au point de vue agricole ; leur surface est malheureusement assez réduite.

Au point de vue zootechnique, ils sont, comme les marais précédents, sans valeur, la graminée formant le fond de la végétation n'étant pas appétée par le bétail.



# INTERSEXUALITÉ INDUITE PAR LES RAYONS GAMMA CHEZ *CANNABIS SATIVA L.*

par **Jean MOUTSCHEN**

*Assistant à l'Université de Liège,*

*Boursier de l'Institut Interuniversitaire des sciences nucléaires,*

et **Madeleine DAHMEN**

*Aspirant au F. N. R. S.*

---

Le problème de la génétique du sexe chez *Cannabis sativa L.* est éminemment complexe. C'est en 1939 que El. MACKAY démontra la présence d'hétérochromosomes chez cette espèce. Le rôle de ceux-ci dans la transmission du sexe chez le chanvre n'est plus douteux à l'heure actuelle. Néanmoins, leur présence n'explique pas l'entièreté des problèmes que pose la transmission du sexe.

Par ailleurs, l'influence des rayons X sur le chanvre n'a été étudiée que par W. HOFFMANN en 1940. Dans ses travaux, celui-ci montra la possibilité d'obtenir une modification de la sex-ratio en faveur des femelles ainsi que des formes monoïques à partir de plantes dioïques.

Le matériel de cet auteur n'a cependant pas été vérifié cytologiquement de telle sorte que l'on ne peut a priori, semble-t-il, présumer de son homogénéité.

Reprisant le problème à partir d'une race femelle à 2 hétérochromosomes X et d'une race mâle X Y, nous avons montré qu'il existe une radio-sensibilité supérieure de l'hétérochromatine X aux rayons gamma (J. MOUTSCHEN et J. GOVAERTS, 1953).

Le nombre d'accidents chromosomiques, « breakages » et translocations, augmente le long de ce chromosome. Les « breakages » sont plus fréquents à proximité du centromère que de la zone hétérochromatique du bras le plus long et plus fréquents dans la zone hétérochromatique du bras le plus court que dans la zone centromérique.

Notons que ce comportement de l'hétérochromatine a été observé depuis longtemps chez d'autres plantes.

Le problème se pose donc pour nous de voir si le comportement des plantes irradiées par les rayons gamma correspond aux investigations chromosomiques dans le domaine de l'hétérochromatine X.

*Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique*, Tome 87, p. 21 (avril 1955). — Communication présentée à la séance du 7 février 1954.

\* \* \*

Nous tenons à exprimer nos remerciements à Monsieur le Professeur A. MONOYER pour sa bienveillante assistance et ses encouragements.

Nous remercions aussi le Professeur G. GUEBEN et le Docteur J. GOVAERTS de leur extrême obligeance pour nous faciliter les irradiations.

### TECHNIQUES.

Les techniques d'irradiation ont été décrites précédemment (J. MOUTSCHEN et J. GOVAERTS, 1953).

Nous en rappellerons brièvement les principes : les graines sont disposées en un cercle de 4 cm de diamètre, à 2 cm de distance d'un tube de Ra de 7,8 mm de diamètre et de 4,4 mm de haut contenant 200 mgr de Ra El.

La durée d'irradiation fut de 200 heures ce qui correspond à une dose de 42.000 r.

Nous avons ainsi traité plusieurs centaines de graines.

Les graines irradiées sont alors lavées pendant 1/2 heure de même que les graines témoins.

Toutes les plantes sont cultivées en serre éclairée pendant 16 heures de jour.

Les observations cytologiques ont été réalisées sur des pointes de racines et sur des anthères, fixées dans l'alcool acétique 3-1 et colorées par la méthode de Feulgen sur squash.

### OBSERVATIONS.

#### I. ANALYSE DU MATÉRIEL IRRADIÉ.

##### a) *Plantules.*

La première observation que nous avons faite est la différence qui apparaît entre les dates de germination : les plantules provenant de graines irradiées ont deux jours d'avance sur les plantules-témoins et cette avance se manifeste de plus en plus au cours du développement de la plantule.

La figure 1 représente six plantules de chanvre prises au hasard 10 jours après la germination : *a*, *b* et *c* qui ont été irradiées montrent déjà quatre feuilles bien étalées ; *a* et *b* ont perdu leurs cotylédons.

Par contre, les plantules-témoins en sont presque toutes encore au stade cotylédonaire. Les plus avancées commencent à étaler leur première paire de feuilles comme le montre l'individu *d*.

D'autre part, à ce stade déjà, plusieurs anomalies ont été constatées :

1<sup>o</sup> Une distortion cotylédonaire chez 3 % des individus ; les cotylédons forment entre eux un angle aigu de 60° environ.

2<sup>o</sup> Un cas de schizocotylie (fig. 1, c) : les deux cotylédons sont particulièrement larges ; à leur plus grande largeur, ils atteignent 7 mm. L'un d'eux est à peine échantré à son extrémité tandis que l'autre est fendu sur la moitié de sa longueur.

b) *Caractères sexuels.*

Tous les témoins n'ont donné que des fleurs femelles. L'analyse chromosomique a montré qu'il s'agissait de plantes possédant deux hétérochromosomes X.

Dans le cas des plantes traitées, 50 % des plantes se sont comportées comme des femelles pures. Néanmoins, la vérification chromosomique n'a pu être réalisée pour beaucoup de ces plantes. Toutefois, le comportement identique à celui des témoins nous porte à croire qu'il s'agit de femelles.

12,5 % des plantes traitées sont mâles sans jamais porter de fleurs femelles alors que nous avons irradié des graines de plantes femelles.

37,5 % des plantes irradiées sont intersexuées avec approximativement un égal pourcentage d'intersexuées mâles et femelles. Le tableau suivant résume les résultats de l'analyse de huit plantes typiques, choisies dans chaque catégorie, et suivies au cours de leur développement.

TABLEAU I. — *Analyse de 8 plantes traitées par les rayons gamma.*

N°s	Temps après la germination				Stade au moment de l'inversion	Fécondité	
	2 mois	2 m. 1/2	3 mois	5 mois		♂	♀
1	8 <sup>e</sup> paire	Bout.	♂ ♂	♂ ♀	22 <sup>e</sup> paire	++++	+
2	8 <sup>e</sup> paire	Bout.	♀ ♀	♀ ○	—	—	++++
3	4 <sup>e</sup> paire	Bout.	♀ ○	♀ ○	—	—	+
4	8 <sup>e</sup> paire	Bout.	○ ○	○ ○	—	—	(+)
5	7 <sup>e</sup> paire	—	♀	♀ ○ ○	16 <sup>e</sup> paire	+	+++
6	6 <sup>e</sup> paire	Bout.	Bout.	♂ ♂	—	+++++	—
7	7 <sup>e</sup> paire	Bout.	♀ ♀	○ ○	—	—	+++
8	9 <sup>e</sup> paire	Bout.	♂ ♂	♂ ○ ○	14 <sup>e</sup> paire	++++	++
T	8 <sup>e</sup> paire	—	Bout.	♀ ♀	—	—	+++++

c) *Caractères somatiques.*

Nous donnons ici les caractères des huit plantes choisies : les anomalies somatiques y sont consignées.

1) La plante atteint 72 cm à sa mort.

Les feuilles de la quatrième paire ne comprennent que trois segments alors que celles des témoins en ont déjà cinq. De plus, un des trois folioles d'une des feuilles est très réduit. A la huitième paire et aux suivantes, les folioles sont réduits au nombre de un par feuille.

2) Le comportement de cette plante est assez normal ; à sa cinquième paire cepen-

dant, les feuilles ne montrent que trois folioles normaux et deux très petits de 5 et 10 mm de long. La plante atteint 80 cm à sa mort.

- 3) Il s'agit d'une plante naine de 17 cm lors de son flétrissement.
- 4) Cette plante atteint 72 cm ; les feuilles à cinq segments sont plus précoces que chez les témoins : elles apparaissent à la troisième paire.

5) Plante de 60 cm de haut à sa mort : présence d'une dystrophie particulière à la huitième paire : (fig. 5, *a*) le foliole central d'une des feuilles est falciforme, le gauche est réduit à 13 mm ; le troisième est normal. De plus, comparativement aux témoins, il manque deux segments. Les feuilles de cette paire ne mesurent encore que 4,5 cm de long. A la dixième paire, le segment central atteint 8,5 cm, mais il n'y a qu'un segment latéral de 11 mm de long (fig. 5, *b*).

6) Il s'agit ici de la plante qui a présenté une schizocotylie ; elle se comporte assez normalement (fig. 2).

- 7) Cette plante atteint 50 cm de haut, sans montrer d'anomalie particulière.
- 8) Plante atteignant 45 cm à sa mort ; à la huitième paire déjà, le nombre des folioles régresse : un toujours plus petit que l'autre, symétriquement chez les deux feuilles (fig. *k* et *l*).

## 2. OBTENTION D'UNE PREMIÈRE GÉNÉRATION F1.

De nombreux croisements ont été réalisés : d'une part, des autofécondations ; d'autre part, des hybridations des différentes races entre elles et enfin, des hybridations entre celles-ci et les témoins. Non seulement nous n'avons pas récolté un grand nombre de graines que l'on aurait été en droit d'attendre mais parmi les graines obtenues, nous n'avons observé qu'un très faible pourcentage de germinations.

Ce sont, d'une part, les graines obtenues sur l'individu n° 5 par autofécondation et, d'autre part, les graines dues à l'hybridation entre l'individu ♂ n° 8 et un individu ♀ témoin.

Nous décrirons ici une plante typique de chaque catégorie.

### a) Autofécondation de la race gamma n° 5 (fig. 3).

Six jours après l'ensemencement, la plantule déploie déjà sa première paire de feuilles. Celles-ci possèdent deux folioles bien distincts et même l'ébauche d'un troisième (fig. 5, *c* et *d*).

Les deux feuilles suivantes comprennent trois folioles chacune. La terminaison du foliole central d'une des feuilles est fourchue ; la nervure principale est bifide (fig. 5, *e*).

La troisième paire de feuilles est plus aberrante. Comme la seconde paire, elle montre une symétrie bilatérale par rapport à la tige. Les deux feuilles se composent de cinq segments lancéolés-falciformes ; un seul segment se courbe dans le sens inverse (fig. 5, *g*, 2<sup>e</sup> segment).

Quant à la quatrième paire de feuilles, elle ne comprend déjà plus que trois folioles importants dont le central se courbe, à sa moitié, de 90° vers l'avant et s'oriente ainsi



FIG. 1. — Plantules de *Cannabis sativa* L. A gauche, trois individus irradiés (*a*, *b*, *c*) ; à droite, trois témoins (*d*, *e*, *f*).



FIG. 2. — Individu entièrement mâle décrit sous le n° 6.



FIG. 3. — Individu résultant de l'autofécondation de la plante n° 5 irradiée par les rayons  $\gamma$ . Comme on le voit, le bourgeon floral s'épanouit après l'apparition de la quatrième paire de feuille.



FIG. 4. — Individu résultant de l'hybridation d'une plante femelle normale avec une plante intersexuée, irradiée par les rayons  $\gamma$ . Seule, la première paire de feuilles est tombée; leurs traces sont visibles dans la partie inférieure de la tige.

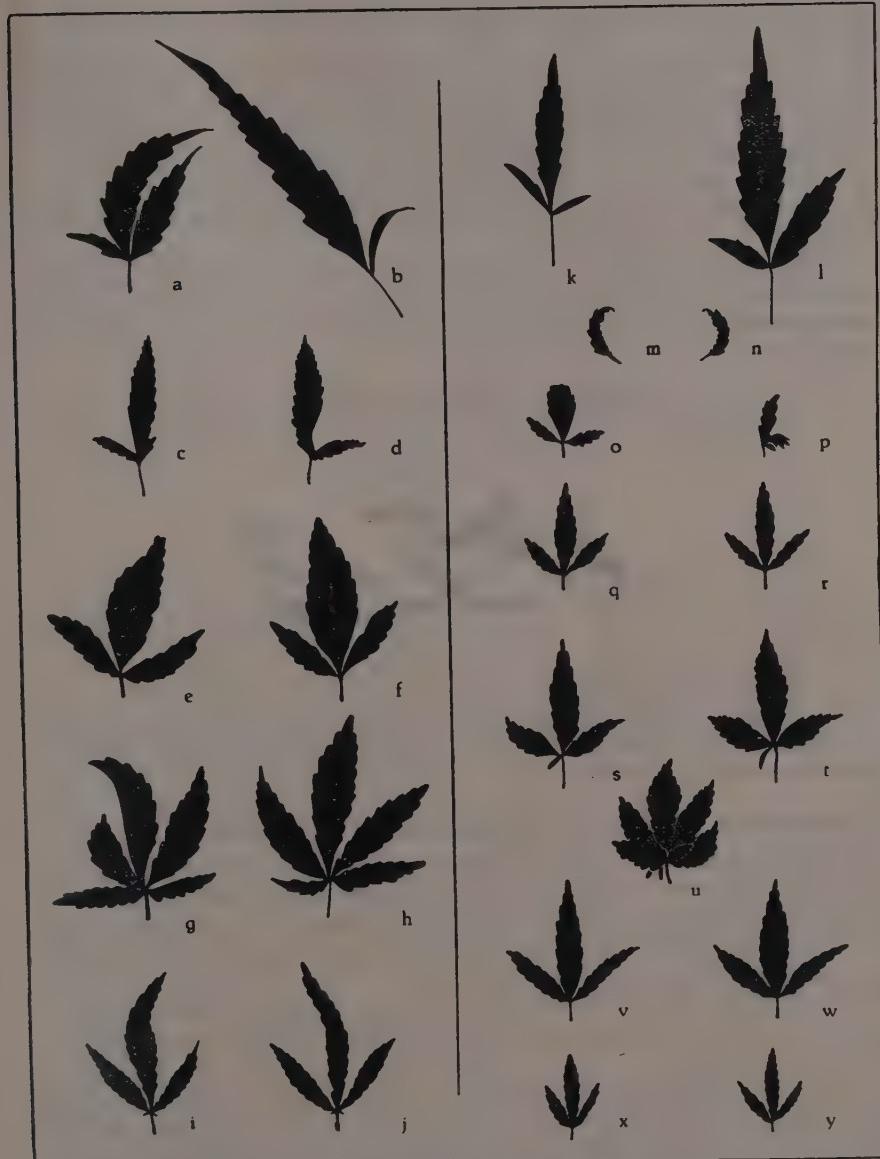


FIG. 5. — Silhouettes des feuilles des deux plantes F1 décrites dans le texte: de *c* à *j*, plante  $\gamma \delta^5 \times \gamma \delta^5$ ; de *m* à *y*, plante  $\gamma \delta^8 \times$  normale ♀; *a*, *b*, *h* et *l* représentent quelques anomalies de feuilles relevées chez leurs parents respectifs. (Réduit de moitié).

parallèlement à la tige ; chaque feuille possède en plus deux folioles minuscules de part et d'autre des trois principaux (fig. 5, *i* et *j*).

A ce moment, c'est-à-dire 18 jours après l'ensemencement, apparaissent les fleurs qui sont toutes mâles. Cependant, nous en avons observé deux hermaphrodites. Huit jours après, des fleurs mâles apparaissent à l'aisselle de la troisième paire de feuilles ; huit jours plus tard encore, à l'aisselle de la deuxième paire de feuilles. A ce niveau, nous avons à nouveau noté la présence de quatre fleurs hermaphrodites. A ce moment de la floraison, c'est-à-dire, à l'âge de trois semaines, la plante mesurait 17 cm.

L'étude chromosomique de cette plante nous a permis de constater qu'il s'agissait d'un individu à 10 chromosomes, c'est-à-dire d'une plante n'ayant que la moitié de son contingent chromosomique normal. Un seul hétérochromosome X est présent comme le montre la figure 6.

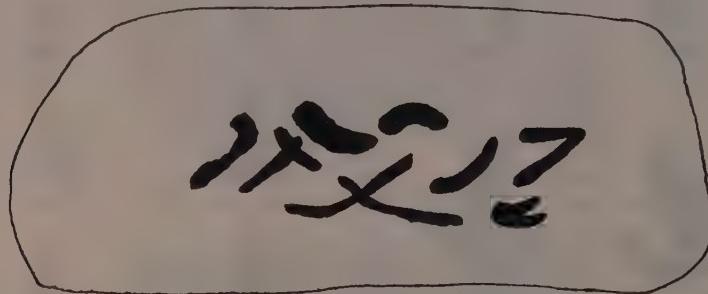


FIG. 6. — Mitose observée chez un individu F1 obtenu par autofécondation d'une plante irradiée par les rayons gamma (n° 5). — Le nombre chromosomique est réduit à 10 ; un seul hétérochromosome X est visible.

b) *Hybridation de la race gamma n° 8 ♂ avec un témoin ♀ (fig. 4).*

Les deux cotylédons sont déjà bien déployés le sixième jour après avoir semé. Deux jours plus tard, les deux premières feuilles apparaissent ; elles présentent une morphologie particulière : elles ont à peine 12 mm de long et se courbent en faucille, symétriquement l'une par rapport à l'autre exactement comme les malformations apparues chez le parent n° 8 (fig. 5, *m* et *n*).

Leur nervure principale qui est latérale, une moitié du limbe étant réduite à un demi-cercle de trois millimètres de diamètre, dépasse le limbe de la feuille et se termine en crochet.

Le long de cette nervure, du côté dépourvu de limbe, on remarque la présence de quelques « épines » blanches qui sont les nervures de la seconde moitié du limbe manquant.

Les feuilles de la seconde paire ont aussi 3 segments. L'extrémité du segment central de la feuille vue de face dans la fig. 4 est absolument tronquée (fig. 5, *o*).

La troisième paire de feuilles qui comportent trois folioles chacune ne présente aucune monstruosité (fig. 5, *q* et *r*).

La quatrième paire est assez semblable à la précédente mais elle compte un tout petit foliole en plus à la base de chaque feuille, à gauche lorsque l'on examine celle-ci de face. Cette fois, il n'y a donc pas symétrie bilatérale (fig. 5, *s* et *t*).

Au noeud suivant, on n'observe qu'une seule feuille qui est très particulière (fig. 5, *u*) : elle comprend sept folioles disposés en rond autour du même pétiole, les trois grands du centre normaux, les deux suivants en partant du centre sont collés dos à dos avec les trois précédents, leur face supérieure regardant vers le sol, l'un d'eux étant beaucoup plus développé que l'autre. Enfin, deux segments minuscules s'ajoutent aux précédents réunissant les deux bords externes de la feuille.

Viennent ensuite, au noeud suivant, une paire de feuilles en tous points semblables à la troisième paire (fig. 5, *v* et *w*).

Les deux feuilles suivantes (fig. 5, *x* et *y*) ont le même aspect mais sont beaucoup plus petites. Elles précèdent immédiatement le bourgeon floral.

Au moment de l'apparition des fleurs, la plante mesurait 14 cm de haut.

Aucune étude chromosomique n'a pu être entreprise.

#### DISCUSSION.

Nos résultats concernant l'action des rayons gamma sont superposables à ceux de W. HOFFMANN pour les rayons X en ce qui concerne la léthalité croissante aux fortes doses. Nous avons déjà mentionné le pourcentage considérable de léthalité dans notre étude cytologique antérieure. En ce qui concerne la possibilité de changer le sexe, nous confirmons les données de W. HOFFMANN et à l'heure actuelle, il n'est pas douteux pour nous qu'il s'agisse là d'une action des rayonnements vraisemblablement à point d'impact hétérochromosomique plutôt que d'une sélection des sexes comme W. HOFFMANN l'avait supposé.

Cependant, contrairement aux données des précédents auteurs, il n'y a pas déplacement du sexe dans le sens femelle, mais, dans 100 % des cas, il y a une protandrie nette allant parfois jusqu'à l'inversion totale accompagnée de manifestations sexuelles secondaires.

Ces résultats ne concernent évidemment que des plantes irradiées de sexe femelle à 2 hétérochromosomes X.

Nous ne présumons en rien des résultats pouvant être obtenus à partir d'autres races notamment de races polyploïdes.

L'autofécondation des plantes intersexuées induites a montré le maintien de l'intersexualité en F1. Les races obtenues sont naines mais elles ont la propriété de fleurir remarquablement vite (2 à 3 semaines), et en ce sens, constituent des races intéressantes par leur possibilité de floraison précoce déterminée suivant la volonté de l'expérimentateur. L'intersexualité induite est, selon nous, la preuve de la radio-

sensibilité supérieure des hétérochromosomes X. Le fait avait été démontré cytologiquement.

Il semble montrer une certaine possibilité d'inverser le sexe sans trop endommager le patrimoine autosomique et, partant, d'utiliser des races intéressantes en vue de croisements.

L'intersexualité soulève la question de la part prise par les autosomes dans la sexualité du chanvre. Par ailleurs, l'obtention en F<sub>1</sub> de mutants haploïdes nous paraît intéressante à l'étude d'une telle question puisque de telles plantes ne possèdent qu'un seul hétérochromosome.

Une telle expérience mériterait d'être portée à grande échelle.

En conclusion, disons que l'irradiation de plantes femelles à 2 hétérochromosomes X chez *Cannabis sativa* L. a montré la possibilité d'obtenir des plantes intersexuées, voir des plantes entièrement mâles même quant aux caractères sexuels secondaires.

Le développement de plusieurs plantes intersexuées des différents types a été suivi

Les plantes intersexuées se sont montrées plus fécondes. Il a été possible d'obtenir une autofécondation d'un intersexué ainsi qu'un croisement de retour avec un témoin. L'intersexualité s'est maintenue en F<sub>1</sub>. Les plantes F<sub>1</sub> ont un développement très précoce. L'une d'entre elles portait des fleurs hermaphrodites.

---

## BIBLIOGRAPHIE

- HOFFMANN, W. et E. KNAPP. — Roentgenbestrahlungen beim Hanf. *Züchter*, 12 : 1-9, 1940.  
HOFFMANN, W. — Gleichzeitig reifender Hanf. *Züchter*, 13 : 277-283, 1941.  
MACKAY, El., *Am. J. Bot.*, 26, n° 9707, 1939.  
MOUTSCHEN, J. et J. GOVAERTS. — Action of Gamma-Rays on seeds of *Cannabis sativa* L., *Nature*, 154, 1953.  
POSTAZ, W. P. — Mitosis, meiosis en alloploidie bij *Cannabis sativa* en *Spinacia obracea* 83 p. H. D. Tjeenk Willink and Co., (Amsterdam), 1946.
-

# ÉTUDE SUR LES IRRADIATIONS DE PLANTES MÉRIDIONALES DANS LA VALLÉE DE LA MEUSE WALLONNE

par C. VANDEN BERGHEN.

## I. — Aire de dispersion de quelques espèces méridionales.

La limite septentrionale de l'aire de dispersion d'un certain nombre d'espèces végétales traverse la Belgique et est constituée par le sillon Sambre-Meuse. Voici une liste des plus intéressantes de ces plantes.

**Ceterach officinarum** WILLD. — France (très rare dans le N) ; Belgique méridionale ; Angleterre méridionale, Pays de Galles et Irlande ; Allemagne occidentale et méridionale ; Suisse ; Autriche ; Bohême ; Pologne méridionale ; Crimée ; Chypre ; Asie mineure ; Perse ; Turkestan ; Afghanistan ; Syrie et Palestine ; presqu'île balkanique ; Italie ; Espagne ; Afrique du Nord ; Madère et Canaries ; quelques très rares localités isolées aux Pays-Bas et dans l'île de Gotland (adventice ?).

Assez répandu entre le sillon Sambre-Meuse et le massif ardennais ; très rare et généralement adventice dans les autres régions du pays.

**Helianthemum apenninum** (L.) MILL. — France ; Belgique méridionale ; Angleterre méridionale (très rare) ; Allemagne occidentale (rare) ; Suisse (très rare) ; Tyrol ; Asie mineure ; presqu'île balkanique ; Crète ; Italie ; Espagne et Portugal ; Afrique du Nord.

Vallée de la Meuse entre Chooz et Namur ; quelques stations isolées dans la vallée de la Méhaigne.

**Tilia platyphyllos** Scop. — Régions montagneuses de l'Europe centrale et méridionale ; Caucase.

Répandu au sud du sillon Sambre-Meuse ; rare sur les sols juvéniles des vallées ardennaises ; rare au sud du massif ardennais, sauf sur calcaire bajocien où l'arbre est assez commun.

**Acer pseudoplatanus** L. — Régions montagneuses de l'Europe centrale et méridionale ; quelques îlots isolés dans la plaine baltique ; Caucase.

Répandu au sud du sillon Sambre-Meuse mais assez rare en Ardenne où l'arbre est pourtant fréquent sur les sols juvéniles des vallées ; très probablement planté au nord de la ligne Sambre-Meuse.

*Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique*, Tome 87, p. 29 (avril 1955). — Communication présentée à la séance du 7 février 1954.

**Buxus sempervirens** L. — France ; Belgique méridionale ; Angleterre méridionale ; S-W de l'Allemagne ; Caucase ; Himalaya ; Grèce et Albanie ; Italie et Corse ; Espagne et Portugal ; Afrique du Nord (dans les montagnes).

Vallée de la Meuse de Givet à Yvoir ; quelques localités isolées dans l'Entre-Sambre-et-Meuse et le long de la Meuse, entre Yvoir et Huy.

**Cornus mas** L. — France ; Belgique méridionale ; Allemagne occidentale et méridionale ; Bohême et Moravie ; Pologne méridionale ; Russie méridionale ; Crimée ; Caucase ; Asie mineure ; presqu'île balkanique ; Italie.

Deux aires au sud du sillon Sambre-Meuse séparées par le massif ardennais ; particulièrement répandu dans la vallée de la Meuse.

**Globularia willkommii** NYMAN. — France ; Belgique méridionale ; Allemagne méridionale ; Suisse ; Autriche ; Hongrie ; Caucase ; presqu'île balkanique ; Italie ; Espagne septentrionale.

Assez répandu entre le sillon Sambre-Meuse et le massif ardennais.

**Teucrium chamaedrys** L. — France ; Belgique méridionale ; Allemagne centrale et méridionale ; échappé des jardins en Angleterre et en Irlande ; Europe méridionale ; Proche-Orient ; Afrique du Nord (dans les montagnes).

Assez répandu entre le sillon Sambre-Meuse et le massif ardennais ; très rare au sud du massif.

**Teucrium montanum** L. — France ; Belgique méridionale ; une localité dans le Limbourg ; Allemagne méridionale ; Autriche ; Hongrie ; Crimée ; Asie mineure ; montagnes de l'Europe méridionale.

Quelques localités, principalement dans la vallée du Viroin.

**Teucrium botrys** L. — France ; Belgique méridionale ; très rare dans le Limbourg méridional ; Angleterre méridionale (très rare) ; Allemagne méridionale ; Suisse ; Tyrol ; Hongrie ; Pologne méridionale ; Ukraine ; Dalmatie ; Italie et Sicile ; Baléares ; Espagne ; Afrique du Nord.

Assez répandu entre le sillon Sambre-Meuse et le massif ardennais ; très rare au sud du massif.

**Prunella laciniata** L. — Europe centrale et méridionale ; introduit en Angleterre méridionale ; Asie occidentale ; Afrique du Nord.

Assez rare entre le sillon Sambre-Meuse et le massif ardennais.

**Viburnum lantana** L. — France ; Belgique méridionale ; Angleterre méridionale ; Allemagne centrale et méridionale ; Suisse ; Autriche ; Hongrie ; Russie méridionale ; Caucase ; Asie mineure ; presqu'île balkanique ; Italie ; Espagne et Portugal ; Afrique du Nord (très rare).

Assez répandu, par places, entre le sillon Sambre-Meuse et le massif ardennais ; répandu, principalement sur calcaire bajocien, au sud du massif.

**Lactuca perennis** L. — France ; Belgique méridionale ; Allemagne centrale et méridionale ; Suisse ; Tyrol ; Bohême ; Hongrie ; Pologne ; Ukraine ; Russie méridionale ; presqu'île balkanique ; Italie ; Espagne.

Assez rare entre le sillon Sambre-Meuse et le massif ardennais, surtout répandu dans la vallée de la Meuse entre Chooz et Namur.

**Artemisia alba** TURRA. — France, Belgique méridionale ; Suisse ; Hongrie ; presqu'île balkanique ; Italie et Sicile ; Espagne ; Afrique du Nord.

Vallée de la Meuse entre Chooz et Dinant.

**Allium sphaerocephalum** L. — France (rare dans le N) ; Belgique méridionale ; Angleterre méridionale (rare) ; Allemagne méridionale ; Suisse ; Autriche ; Pologne ; Russie centrale et méridionale ; Caucase ; Asie mineure ; Perse ; Asie centrale ; Syrie et Palestine ; Chypre ; presqu'île balkanique ; Italie ; Espagne et Portugal ; Afrique du Nord.

Assez rare entre le sillon Sambre-Meuse et le massif ardennais.

**Carex humilis** LEYSS. — France (sauf dans l'ouest) ; Belgique méridionale ; Angleterre méridionale ; Europe centrale et méridionale ; Caucase ; Asie centrale.

Assez rare entre le sillon Sambre-Meuse et le massif ardennais.

**Melica ciliata** L. esp. **nebrodensis** PARL. — France (très rare dans le Nord) ; Belgique méridionale ; Allemagne centrale et méridionale ; Suisse ; Europe méditerranéenne ; Caucase ; Asie mineure ; Perse ; Syrie ; Afrique du Nord.

Assez commun entre le sillon Sambre-Meuse et le massif ardennais.

L'examen de cette liste nous permet de formuler quelques remarques :

a. — Les plantes mentionnées plus haut sont, pour la plupart, des espèces subméditerranéennes. Dans la région méditerranéenne s. s., elles apparaissent habituellement dans les districts montagneux où elles subissent, durant l'hiver, un climat assez rigoureux.

b. — Les localités belges les plus septentrionales de la plupart de ces espèces sont séparées de leur aire de dispersion générale par le massif ardennais. Font exception les arbres *Tilia platyphyllos* et *Acer pseudoplatanus* qui croissent également sur les sols juvéniles des vallées encaissées de l'Ardenne.

c. — Les plantes considérées ici possèdent un caractère calcicole ou neutrophile qui a souvent été mis en rapport avec leur thermophilie.

d. — On note une remarquable concentration de ces espèces dans la vallée de la Meuse, entre Chooz et Yvoir. Non seulement le nombre de localités mosanes, pour chaque espèce, est élevé mais encore l'abondance de ces plantes dans leurs stations frappe vivement le botaniste. C'est notamment le cas pour *Buxus sempervirens* et *Helianthemum apenninum* qui peuvent constituer des peuplements importants.

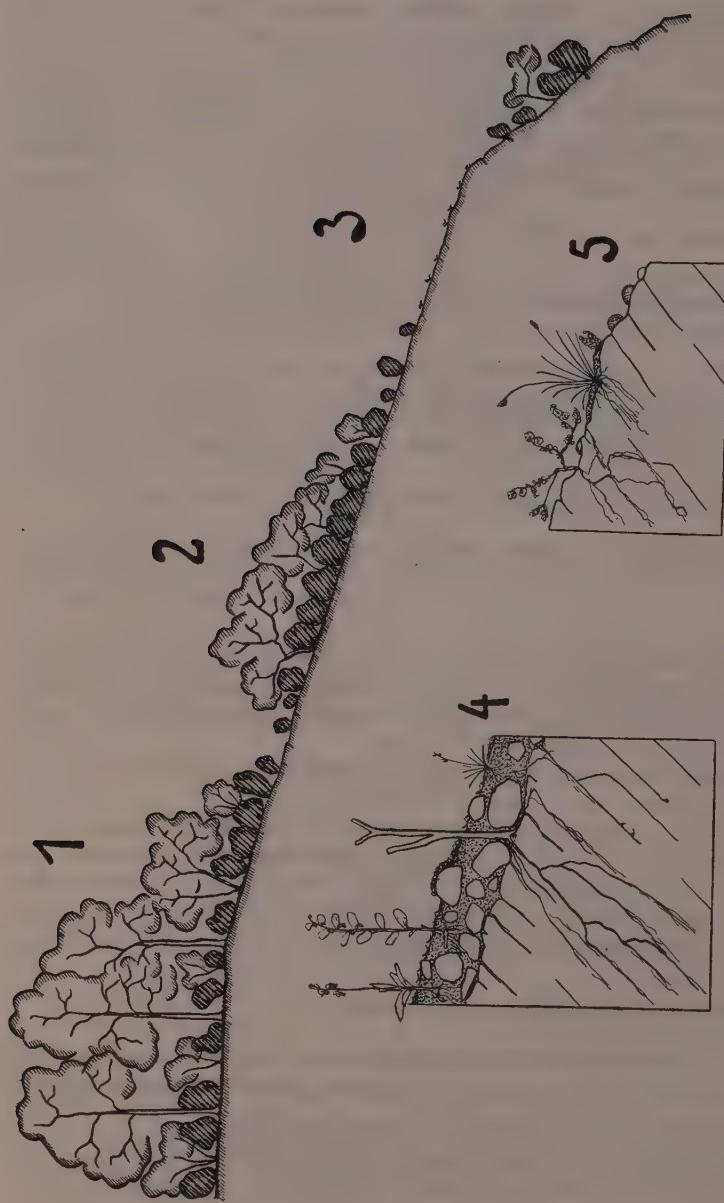
## 2. — Groupements végétaux méridionaux.

Les espèces subméditerranéennes de la vallée de la Meuse font partie du cortège floristique d'un petit nombre de groupements végétaux. Nous étudierons, dans l'ordre :

a. — Les pelouses xérothermiques à *Helianthemum apenninum*.

b. — Les fourrés à *Buxus sempervirens* et les forêts à sous-bois riche en buis.

c. — Les chênaies neutrophiles à *Primula officinalis*.



Représentation schématique des aspects de la végétation thermophile dans la région mosane.  
— 1. Forêt à sous-bois riche en buis. — 2. Burxie. — 3. Pelouse à *Helianthemum apenninum*. —  
4. Profil pédologique sous la forêt riche en buis (échelle 1/10). — 5. Profil pédologique sous la  
pelouse à *Helianthemum apenninum* (échelle : 1/10).

A. — PELOUSES XÉROTHERMIQUES À *Helianthemum apenninum*.

a. — *Composition floristique et localisation topographique.*

La pelouse xérothermique à *Helianthemum apenninum* typique (*Xerobrometum mosanum* LEBRUN nom. nud.) est un groupement ouvert, héliophile et thermophile, qui colonise les pentes rocheuses dénudées et les petits replats des falaises calcaires, aux expositions chaudes. Ce groupement est caractérisé, localement, par trois plantes qui ne s'écartent guère, dans notre pays, de la vallée de la Meuse. Ce sont *Helianthemum apenninum*, qui est noté de Chooz à Yvoir, *Artemisia alba*, qui ne dépasse pas Dinant vers le nord, et *Hutchinsia petraea*, observé à Chooz et à Givet. En plus de ces trois espèces, le cortège floristique se compose presque exclusivement de plantes liées aux pelouses xérothermiques à sol squelettique (caractéristiques d'alliance). Quelques espèces ont une amplitude écologique plus vaste et se retrouvent dans les pelouses fermées à *Bromus erectus* et *Brachypodium pinnatum* établies sur des sols relativement profonds (caractéristiques de l'ordre et de la classe) (tableau I).

Le groupement présente une variante ruderalisée qui se développe notamment dans les sites où pullulent les lapins. Cette variante est différenciée par *Teucrium botrys*, *Echium vulgare* et par l'abondance des *Sedum* (relevés 17-20).

Nous attirons également l'attention sur un groupement hétérogène qui colonise les parois schisto-gréseuses exposées au sud ou au sud-ouest des rochers de Petit-Chooz et de l'Aviette, au sud de Givet. Les espèces caractéristiques de l'association et de nombreuses plantes du *Xerobromion* y sont accompagnées d'espèces réputées acido-philes telles *Asplenium septentrionale* et *Potentilla rupestris*. Cette variante édaphique peut être qualifiée *Asplenietosum septentrionale* subass. nov. (relevés 21-27).

b. — *Remarques synécologiques.*

α. — Les Phanérogames, Fougères et Bryophytes du groupement à *Helianthemum apenninum* occupent 30 à 80 % de la surface disponible. Ces plantes forment une mosaïque avec un groupement de Lichens crustacés et endolithes qui envahit la roche nue.

β. — L'élévation de la température au niveau de la roche, généralement de teinte blanche ou grise, peut être considérable au printemps et en été. La partie supérieure de la terre fine des crevasses peut également s'échauffer de façon notable (tableau II).

γ. — Le sol meuble qui s'accumule dans les fentes ou sur les petits replats est riche en matières organiques (jusque 12 %). Le pH de cet humus, dans les fentes des roches calcaires sur lesquels sont installés les individus du groupement typique, atteint 7-7.5. La présence de carbonates libres est décelée par une effervescence à l'HCl. Dans les fentes des roches schisto-gréseuses, colonisées par la sous-association à *Asplenium septentrionale*, le pH du sol humifère est compris, en profondeur, entre 6 et 6.5. En surface, le pH s'abaisse jusqu'à 5. On n'observe pas d'effervescence avec HCl.

δ. — Le *Xerobrometum* à *Helianthemum apenninum* est un groupement composé

TABLEAU I. — Pelouses à

N° Surface relevée, en m <sup>2</sup> Recouvrement (%)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	10	16	16	16	9	25	25	40	25
	40	60	30	60	20	85	75	50	50
<i>Espèces caractéristiques locales</i>									
<i>Helianthemum apenninum</i> (L.) Miller	2.3	2.2	2.2	2.2	2.2	+	3.3	3.3	3.3
<i>Artemisia alba</i> Turra	2.2	3.3	2.2	.	.	.	.	.	.
<i>Hutchinsia petraea</i> (L.) R. Br.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Espèces du Xerobromion (local)</i>									
<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	I.2	+	I.2	2.2	2.2	I.2	2.2	2.2	2.2
<i>Sesleria coerulea</i> (L.) Ard.	I.2	2.2	I.2	+	2.2	4.4	2.2	+	+
<i>Allium sphaerocephalum</i> L.	+	I.2	+	.	+	.	2.2	+	I.2
<i>Seseli libanotis</i> (L.) Koch	+	+	.	+	I.I	I.2	I.2	.	.
<i>Hippocrepis comosa</i> L.	.	.	.	.	.	I.2	.	.	.
<i>Melica ciliata</i> L.	I.2	+	2.2	.	2.2	.	.	+	.
<i>Satureia acinos</i> (L.) Clairv.	+	+	+	+	.	.	.	.	.
<i>Thlaspi perfoliatum</i> L.	+	.	+	.	.	.	I.I	+	+
<i>Dianthus carthusianorum</i> L.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Globularia willkommii</i> Nyman	I.2	I.2	.	.	.	I.2	I.2	.	.
<i>Arabis hirsuta</i> (L.) Scop.	.	.	+	.	+	.	.	+	+
<i>Festuca glauca</i> Lamk.	.	I.2	I.2	.	.	.	.	.	.
<i>Aster lindosyris</i> (L.) Bernhardt	2.2	+	.	•	.	.	.	.	.
<i>Lactuca perennis</i> L.	.	.	.	.	I.I	.	.	.	.
<i>Carex humilis</i> Leyss.	.	.	.	3.3	I.2	2.2	.	2.2	2.2
<i>Cotoneaster integrerrima</i> Med.	+	2.2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Orobanche caryophyllacea</i> Smith	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Cerastium pumilum</i> Curt.	.	.	.	.	.	.	I.I	I.I	.
<i>Espèces différentielles de la variante à Teucrium botrys</i>									
<i>Teucrium botrys</i> L.	.	.	(+)	.	.	.	.	.	.
<i>Sedum acre</i> L.	I.2	I.2	I.2	+	.	.	I.2	2.2	I.2
<i>Sedum album</i> L.	+	I.2	+	.	+	I.2	2.2	2.2	I.2
<i>Echium vulgare</i> L.	.	.	.	.	.	+	I.I	.	.
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hérit.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Espèces différentielles de la sous-ass. à Asplenium septentrionale</i>									
<i>Asplenium septentrionale</i> (L.) Hoffm.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potentilla rupestris</i> L.	.	.	-	.	.	.	.	.	.
<i>Teucrium scorodonia</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sempervivum tectorum</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pterogonium gracile</i> (Hedw.) Br. et Schpr.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Espèces des Brometalia</i>									
<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	+	+	+	+	+	2.2	I.2	I.2	I.2
<i>Potentilla verna</i> L.	I.2	+	I.2	I.2	.	.	I.2	2.2	2.2
<i>Hieracium pilosella</i> L.	+	.	.	+	+	I.2	.	I.2	I.2
<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) P. B.	+	.	I.2	I.2	.	+	+	.	.

*Helianthemum apenninum.*

10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
25	12	6	15	40	25	25	36	16	100	40	36	12	9	20	16	10	4	
80	25	60	70	85	70	80	60	45	30	85	80	75	30	40	60	10	40	
2.2	I.2	2.2	I.2	+	2.2	2.2	3.3	2.2	I.2	4.4	+	+	I.2	+	I.2	+	.	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	I.1	+	.	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
3.3	I.2	2.2	3.3	3.3	2.2	3.3	2.2	2.2	2.2	3.3	2.2	I.2	I.2	.	I.2	2.2	2.2	
3.3	2.2	3.3	.	.	3.3	2.2	.	I.2	I.2	.	+	.	.	.	.	.	2.2	
.	.	I.2	+	.	+	2.2	.	.	2.2	I.2	+	+	+	+	.	.	+	
.	+	I.1	3.3	I.2	I.2	.	2.2	.	I.1	.	.	.	.	.	.	.	.	
I.2	2.2	I.2	+	+	I.2	+	2.2	I.2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	
I.2	I.2	.	.	.	I.2	+	.	I.2	2.2	.	.	I.2	.	3.3	I.2	.	.	
.	+	.	+	+	.	I.1	I.2	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	
I.1	.	I.1	I.1	I.1	.	I.1	I.1	.	+	+	+	I.2	+	.	+	.	.	
I.2	.	.	.	+	.	I.2	.	.	.	.	.	I.2	+	+	+	+	+	
.	+	2.2	2.2	I.2	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	
I.1	.	.	.	I.2	+	+	+	.	.	.	.	2.2	2.2	+	.	.	+	
.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I.2	2.2	+	.	.	.	+	
.	I.1	I.1	.	.	+	I.1	2.2	.	+	+	.	.	+	+	.	.	.	
.	.	.	3.3	2.2	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	
.	.	+	.	I.2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
I.1	.	.	.	.	.	.	I.2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
2.2	+	I.2	+	+	I.2	I.2	I.2	I.2	3.3	2.2	.	.	I.2	+	I.2	I.2	.	
I.2	+	I.2	+	.	2.2	2.2	I.2	3.3	I.2	3.3	.	.	I.2	I.2	I.2	.	+	
.	+	+	.	.	+	+	+	.	I.1	+	+	+	+	.	.	.	.	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I.2	2.2	.	.	.	.	2.2	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I.2	.	.	.	.	.	.	+	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	I.2	I.1	.	.	.	.	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I.2	I.2	I.2	I.2	I.2	I.2	.	
2.2	+	I.1	+	I.2	I.2	I.1	+	+	I.2	.	+	.	.	.	.	.	.	.
I.2	.	(+)	.	I.2	+	I.2	+	2.2	+	+	.	.	.	.	.	.	I.2	
I.2	.	I.2	+	+	I.2	I.2	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	I.2	
.	.	I.2	I.2	I.2	I.2	+	.	.	+	2.2	2.2	.	.	.	.	.	I.2	

TABLEAU I. — Pelouses à

N° Surface relevée, en m² Recouvrement (%)	1 10 40	2 16 60	3 16 30	4 16 60	5 9 20	6 25 85	7 25 75	8 40 50	9 25 50
Festuca duriuscula L.	2.2	+	.	.	.	2.2	.	1.2	.
Arenaria serpylifolia L.	I.I	.	+	+	.	.	.	.	.
Euphorbia cyparissias L.	+	+	.	+	.	.	.	.	.
Galium erectum Huds.	+	.	+	.	.	.	.	.	.
Sedum reflexum L.	.	.	.	.	.	+	1.2	.	.
Thymus serpyllum L.	.	.	.	.	.	+	I.2	.	.
Bromus erectus Huds.	I.2	+	.	.	.	+	+	.	.
Helianthemum nummularium (L.) Dunal	.	+	.	.	.	.	.	I.2	I.2
Origanum vulgare L.	.	.	.	.	.	+	2.2	I.2	.
Hypericum perforatum L.	.	.	.	.	.	.	.	I.2	I.2
Draba verna L.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Polygala vulgaris L.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Pimpinella saxifraga (L.) Huds.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
Silene nutans L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Saxifraga tridactylites L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex glauca Murr.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Viola hirta L.	.	.	.	.	+	.	+	+	+
Taraxacum laevigatum (Willd.) DC.	.	.	.	+	.	+	.	.	.
Asperula cynanchica L.	I.2	+	+	.	.	.	.	.	.
Reseda lutea L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Espèces diverses</i>									
Rosa rubiginosa Tausch. et Rosa sp.	+	.	.	.	.	+	.	+	.
Prunus spinosa L.	+	.	.	.	.	I.2	+	.	.
Buxus sempervirens L.	.	.	.	I.I	I.2	.	.	.	.
Crataegus div. sp.	+	.	.	+	.	.	.	.	.
Viburnum lantana L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Juniperus communis L.	+	I.I	.	.	.	.	.	.	.
Asplenium ruta-muraria L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ceterach officinarum Willd.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Asplenium trichomanes L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vincetoxicum officinale Moench	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Anthericum liliago L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Inula conyzoides DC	.	.	.	+	.	+	.	.	.
Helleborus foetidus L.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Geranium sanguineum L.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	2.2
Chrysanthemum leucanthemum L.	.	.	.	.	.	I.2	+	.	.
Arabidopsis thaliana Heynh.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hypnum cupressiforme Hedw. var. elatum	I.2	2.2	I.2	.	.	I.2	.	I.2	I.2
Tortula div. sp. Br. et Schpr. (*)	2.3	I.2	I.2	.	.	.	.	.	.
Grimmia div. sp.	2.3	2.3	3.3	.	.	.	.	.	.
Cladonia foliacea (Huds.) Schaer.	.	.	.	+	.	+	.	I.2	I.2
Tortella tortuosa (Hedw.) Limpr.	2.3	.	.	+	.	.	.	3.3	2.3
Polytrichum piliferum Hedw.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Leucodon sciuroides (Hedw.) Schwaegr.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Encalypta vulgaris Hedw.	.	.	2.2	.	.	.	.	I.2	I.2
Homalothecium sericeum (Hedw.) Br. et Schpr.	.	.	.	.	I.2	.	.	.	.

(\*) Nous n'avons pas tenu compte des Mousses et des Lichens croissant sur les affleurements et blocs rocheux.

**Helianthemum apenninum (suite).**

10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
25	12	6	15	40	25	25	36	16	100	40	36	12	9	20	16	10	4	
80	25	60	70	85	70	80	60	45	30	85	80	75	30	40	60	10	40	
2.2	+	I.2	I.2	I.2	.	.	+	2.2	.	2.2	+	.	.	.	.	.	I.2	
.	.	.	I.I	I.I	.	.	I.I	I.2	+	2.2	.	.	I.2	.	I.2	.	.	
.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I.2	.	+	.	I.2	+	.	.	
I.2	+	+	.	.	.	.	+	.	.	I.2	I.2	+	.	+	+	.	+	
.	.	.	I.2	.	.	.	+	.	I.2	.	.	.	.	.	.	.	+	
I.2	.	I.2	+	+	I.2	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	
.	.	2.2	I.2	.	.	I.2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	
I.2	.	.	2.2	.	.	.	.	.	.	2.2	2.2	.	.	.	.	.	+	
I.2	.	.	2.2	.	.	.	.	.	.	2.2	2.2	.	.	.	.	.	+	
I.2	.	.	.	.	I.2	.	.	.	I.2	I.2	.	.	.	.	.	.	.	
.	.	I.I	.	.	.	+	+	.	I.2	+	.	.	.	.	.	.	.	
+	.	.	+	+	+	+	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	
.	.	.	+	+	+	+	+	+	.	2.2	2.2	.	.	.	.	.	+	
.	.	.	+	+	+	+	+	+	I.I	.	+	+	.	.	.	.	.	
.	.	.	+	+	+	+	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	
.	.	.	+	+	+	+	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	
.	.	.	+	+	+	+	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	I.2	
.	.	.	+	+	+	+	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	
.	.	.	3-3	I.2	.	.	.	.	.	+	I.2	.	.	.	.	.	.	+
.	.	.	.	.	I.I	.	.	I.2	.	.	+	.	.	.	.	.	.	
.	.	.	+	+	+	+	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	
.	.	.	+	+	+	+	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	
.	.	.	+	+	+	+	+	+	I.I	.	.	.	.	.	.	.	.	
.	.	.	+	+	+	+	+	+	I.I	I.I	.	.	.	.	.	.	I.I	
.	.	.	+	+	+	+	+	+	.	3-3	3-3	.	.	.	.	.	.	
.	.	.	+	+	+	+	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	
.	.	.	+	+	+	+	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	
I.2	.	I.2	I.2	I.2	I.2	I.2	.	2.3	.	2.2	.	.	.	.	.	.	.	2.2
.	I.2	I.3	.	I.2	.	.	.	.	I.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	I.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I.2	.	I.2	.	3-3	.	
I.2	.	I.2	I.2	I.2	.	.	.	.	.	.	.	I.2	I.2	I.2	.	.	.	.
2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I.2	2.2	.	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	2.2	I.2	2.2	.	.	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I.2	.	.	.	.	.	.	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	I.2	.	.	.	.	.	

LÉGENDE DU TABLEAU I.

- 1 : Chooz, extrémité N de la falaise du Petit-Chooz (rochers calcaires) ; pente : 60-80°, exp. : S ; alt. : 110 m ; 13 mai 1951. En outre : *Hedera helix* : 1-2, *Scabiosa columbaria* : + (J. DUVIGNEAUD et C. v. d. BERGHEN).
- 2 : Id. ; pente : 80°, exp. : S, alt. : 110 m ; 3 juillet 1950. En outre : *Knautia arvensis* : +, *Rhytidium rugosum* : 1-2, *Racomitrium canescens* : 2-2 (J. DUVIGNEAUD et C. v. d. BERGHEN).
- 3 : Id. ; pente : 80°, exp. : S, alt. : 110 m ; 2 juillet 1950. En outre : *Collemaceae* : 1-2 (J. DUVIGNEAUD et C. v. d. BERGHEN).
- 4 : Givet, sous le fort de Charlemont ; pente : 45°, exp. : S, alt. : 140 m ; 28 mai 1950. En outre : *Galium pumilum* : +, *Fragaria collina* : + (J. DUVIGNEAUD et C. v. d. BERGHEN).
- 5 : Bouvignes, rochers calcaires devant Bouvignes ; pente : 80°, exp. : S, alt. : 140 m ; 11 mai 1952. En outre : *Cornus sanguinea* : +.
- 6 : Dinant, aux Fonds de Leffe ; pente : 20°, exp. : S, alt. : 150 m ; 1 mai 1952. En outre : *Anthyllis vulneraria* : 1-2.
- 7 : Id. ; pente : 20°, exp. : S, alt. : 150 m ; 1<sup>er</sup> mai 1952.
- 8 : Yvoir, rochers de Champalle ; pente : 10°, exp. : S-W, alt. : 190 m ; 23 mai 1954. En outre : *Koeleria gracilis* : 1-2.
- 9 : Id. ; pente : 20°, exp. : S-W, alt. : 190 m ; 23 mai 1954.
- 10 : Id. ; pente : 15°, exp. : S-W, alt. : 190 m ; 23 mai 1954. En outre : *Koeleria gracilis* : 1-2, *Carex caryophyllea* : 1-2, *Lotus corniculatus* : 1-2, *Primula officinalis* : +.
- 11 : Dinant, aux Fonds de Leffe ; pente : 80°, exp. : S, alt. : 150 m ; 11 juin 1950.
- 12 : Id. ; pente : 20°, exp. : S, alt. : 140 m ; 1<sup>er</sup> mai 1952. En outre : *Arabis arenosa* : +.
- 13 : Id. ; pente : 35°, exp. : S, alt. : 140 m ; 11 juin 1950. En outre : *Ditrichum flexuosum* : 1-2.
- 14 : Id. ; pente : 25°, exp. : S, alt. : 150 m ; 11 juin 1950. En outre : *Scabiosa columbaria* : +.
- 15 : Id. ; pente : 20°, exp. : S, alt. : 150 m ; 1<sup>er</sup> mai 1952. En outre : *Carlina vulgaris* : +.
- 16 : Bouvignes, pelouses devant Bouvignes ; pente : 30°, exp. : S, alt. : 140 m ; 11 mai 1951. En outre : *Berberis vulgaris* : +.
- 17 : Dinant, aux Fonds de Leffe ; pente : 50°, exp. : S, alt. : 140 m ; 11 juin 1950.
- 18 : Charnois, sur la rive gauche du ruisseau de l'Aviette ; pente : 12°, exp. : N-E, alt. : 150 m ; 25 mai 1953. En outre : *Koeleria gracilis* : 1-2, *Aira caryophyllea* : +, *Veronica arvensis* : +, *Ctenidium molluscum* : +.
- 19 : Bouvignes, pelouses devant Bouvignes ; pente : 10°, exp. : S-W, alt. : 140 m ; 11 mai 1952. En outre : *Trifolium striatum* : +.
- 20 : Dinant, aux Fonds de Leffe ; pente : 45°, exp. : S, alt. : 140 m ; 11 juin 1950. En outre : *Thuidium abietinum* : +.
- 21 : Chooz, extrémité S de la falaise du Petit-Chooz (rochers siliceux) ; pente : 45°, exp. : W, alt. : 140 m ; 28 mai 1950. En outre : *Ulmus* sp. : 2-2, *Sarothamnus scoparius* : +° (J. DUVIGNEAUD et C. v. d. BERGHEN).
- 22 : Id. ; pente : 45°, exp. : W, alt. : 140 m ; 28 mai 1950 (J. DUVIGNEAUD et C. v. d. BERGHEN).
- 23 : Id. ; pente : 60-70°, exp. : S-W, alt. : 120 m ; 13 mai 1951 (J. DUVIGNEAUD et C. v. d. BERGHEN).
- 24 : Id. ; pente : 60-80°, exp. : S-W, alt. : 125 m ; 4 juillet 1950. En outre : *Polypodium vulgare* : + (J. DUVIGNEAUD et C. v. d. BERGHEN).
- 25 : Id. ; pente : 60°, exp. : S-W, alt. : 130 m ; 4 juillet 1950. En outre : *Arabis arenosa* : + (J. DUVIGNEAUD et C. v. d. BERGHEN).
- 26 : Charnois, aux rochers de l'Aviette ; pente : 70°, exp. : S-W, alt. : 130 m ; 29 mai 1950. En outre : *Bryum argenteum* : 1-2, *Ceratodon purpureus* : 1-2 (J. DUVIGNEAUD et C. v. d. BERGHEN).
- 27 : Chooz, extrémité S de la falaise du Petit-Chooz ; pente 60°, exp. : S-W, alt. : 140 m ; 29 mai 1950 (J. DUVIGNEAUD et C. v. d. BERGHEN).

de plantes de types biologiques très variés. En effet, si toutes les espèces des rochers sont soumises à des conditions micro-climatiques comparables (éclairement intense, températures élevées, forte évaporation), elles se développent, par contre, dans des micro-stations, situées côte à côte sur le même rocher, mais présentant des caractères très contrastés en ce qui concerne l'amplitude des fluctuations de leur teneur en eau (parois lisses, replats, fentes plus ou moins larges et profondes). Plusieurs groupes d'espèces ont été reconnus :

TABLEAU II

Localité :	Petit-Chooz	Fonds de Leffe
Date :	12 mai 1951	9 mai 1954
Heure :	14 h 30	11 h 30
Substrat :	schisteux	calcaire
Exposition :	S	S
Pente :	30°	25°
<i>Températures :</i>		
Roche nue :	29°	26° et 25,5°
Surface d'un coussin de <i>Grimmia</i> sp. :	32°	33° et 27°
Air à + 25 cm :	22°	22° et 21°

— Les surfaces lisses et les petits replats sont colonisés par des Mousses et des Lichens qui supportent des variations rapides et brutales dans la teneur en eau du substrat.

— Le tapis muscin collecte des poussières minérales et retient l'humus provenant des débris de Mousses. Il se constitue ainsi un mince substrat meuble dans lequel germent les graines de plantes succulentes (*Sedum* div. sp., *Sempervivum tectorum*). Les racines de celles-ci exploitent un volume de terre très réduit, de l'ordre de quelques centimètres cubes par plante. Ces Phanérogames peuvent, pourtant, grâce aux particularités de leur constitution, résister à de longues périodes de sécheresse.

— Les plantes succulentes sont accompagnées de quelques espèces annuelles (*Hutchinsia petraea*, *Thlaspi perfoliatum*, *Cerastium pumilum*...). Le cycle de vie de celles-ci s'étend de l'automne au printemps. Elles passent les mois les plus secs à l'état de graines.

— Les chasmophytes constituent l'élément fondamental de l'association à *Helianthemum apenninum*. Les auteurs (OETTLI, MEIER, VOLK) ont montré que la terre fine des crevasses ne s'assèche qu'exceptionnellement à plus de 20-30 cm de profondeur, même dans la région méditerranéenne où le déficit de saturation peut être fort élevé durant de longs mois. Il convient donc de faire une distinction entre les chasmophytes qui possèdent un enracinement profond, leur permettant d'atteindre, en toutes saisons, les zones restées humides, et ceux qui exploitent les parties superficielles des dépôts terreux accumulés dans les crevasses.

*Artemisia alba*, *Cotoneaster integerrima*, *Dianthus carthusianorum*, *Lactuca perennis*, *Helianthemum* div. sp., *Sesleria coerulea*, *Silene nutans*... possèdent des racines qui s'insinuent dans les fentes profondes. Ces plantes sont donc relativement à l'abri d'un déficit en eau. Certaines d'entre elles présentent, pourtant, des dispositifs qui ralentissent la transpiration (trichome développé chez *Artemisia* et *Helianthemum apenninum*, par exemple). D'autres, par contre, ne possèdent apparemment aucun caractère adaptatif aux stations xériques (*Silene nutans*, *Dianthus carthusianorum*...).

*Festuca glauca*, *Melica ciliata* ainsi que les Fougères des crevasses ont un système radiculaire moins bien développé que celui des plantes énumérées plus haut. On les trouve, éventuellement, dans des fentes peu profondes dont la terre fine se dessèche et devient poudreuse au cœur de l'été. *Asplenium septentrionale* et *A. ruta-muraria*, tout en conservant une vitalité parfaite, peuvent se déshydrater et devenir cassants. Les touffes de *Ceterach* se recroquevillent, la face inférieure des frondes, recouverte d'écaillles argentées, tournée vers la lumière. *Asplenium trichomanes*, apparemment moins bien adapté à traverser des périodes de sécheresse, se fâne pourtant sans grand dommage. Le feuilles de *Festuca glauca* et de *Melica ciliata* présentent des particularités qui freinent la transpiration : elles sont enroulées et celles de *Festuca* sont revêtues d'un enduit cireux.

— Sur les terrasses suffisamment larges, le sol meuble, plus profond, permet à quelques plantes des pelouses mésotropiques à *Bromus erectus* et *Brachypodium pinatum* de prendre pied.

ε. — Le spectre biologique pondéré de l'association à *Helianthemum* montre que les Hémicryptophytes et les Chamaephytes jouent les rôles principaux au sein du groupement :

Chamaephytes : 49 %.  
Hémicryptophytes : 43 %  
Thérophytes : 4 %  
Géophytes : 3 %

ξ. — Le groupement présente des aspects saisonniers bien tranchés. En effet, la plupart des espèces fleurissent au printemps. En été, de la fin juin à la mi-août, les rochers, brûlés de soleil, paraissent morts. En automne, pourtant, on note, ça et là, quelques fleuraisons tardives (*Artemisia*, *Aster*, *Sempervivum*). La plupart des espèces du groupement conservent leurs feuilles durant l'hiver. C'est le cas, notamment, pour les Graminées, les Hélianthèmes, *Teucrium chamaedrys*, les Fougères.

#### c. — Affinités phytogéographiques.

α. — L'importance de l'élément méridional dans la composition floristique du groupement rapproche la végétation des rochers à *Helianthemum apenninum* de la vallée de la Meuse des groupements ouverts, xériques, étudiés par de nombreux auteurs de l'Europe méridionale et centrale (« Submediterrane Felsheide » de MEUSEL,

« *Xerobrometum* », auct. mult., « pelouse xérothermique à *Koeleria vallesiaca* et *Helianthemum apenninum* » de LUQUET...).

β. — Le mélange d'espèces réputées calcicoles et de plantes acidophiles fait l'originalité de la variante à *Asplenium septentrionale* de l'Association à *Helianthemum apenninum*. Des groupements qui lui sont comparables ont été décrits à diverses reprises. C'est ainsi qu'une « Association à *Asplenium septentrionale* », avec de nombreuses espèces calcicoles, a été reconnue par SCHWICKERATH (1940) dans plusieurs localités de l'Eifel, sur des schistes plus ou moins calcarifères du Dévonien inférieur. La végétation des rochers psammitiques d'Aywaille (Heid des Gattes) peut également être comparée à celle des falaises schisto-gréseuses de Chooz (DARIMONT, 1945). Personnellement, nous avons noté sur des falaises basaltiques, en Auvergne (région de Ferrière : Cantal), un groupement hétérotypique dont voici un relevé :

Surface de 2 m<sup>2</sup> exposée au sud ; recouvrement : 50%.

*Sempervivum arachnoideum* L. : 2-3, *Artemisia campestris* L. : 2-2, *Tunica prolifera* (L.) SCOP. : 1-2, *Festuca glauca* LAMK. : 1-2, *Sempervivum tectorum* L. : 1-2, *Arenaria serpyllifolia* L. : 1-2, *Thymus serpyllum* L. s. l. : 1-2, *Potentilla verna* L. : 1-2, *Sedum album* L. : 1-2, *Asplenium septentrionale* (L.) HOFFM. : +, *Ceterach officinarum* WILLD. : +, *Filago germanica* L. : +, *Lotus corniculatus* L. : +, *Teucrium botrys* L. : +, *Scleranthus perennis* L. : +.

*Polytrichum piliferum* HEDW. : 2-3, *Grimmia* sp. : 2-3, *Rhacomitrium canescens* (HEDW.) BRID. : 1-2, *Leucodon sciurooides* (HEDW.) SCHWAEGR. : 1-2, *Umbilicaria pustulata* (L.) HOFFM. : +.

Ces exemples montrent qu'une subdivision de la végétation xérique et rupestre en groupements de roches riches en calcaire et en associations de sols pauvres en CaCO<sub>3</sub> ne peut être absolue.

#### B. — BUXTAIES ET FORÊTS À SOUS-BOIS RICHE EN BUIS.

##### a. — Localisation topographique et composition floristique.

Le buis est noté, dans la vallée de la Meuse, sur des sols superficiels dérivés de roches calcaires ou dolomitiques. L'espèce apparaît principalement, mais non pas exclusivement, aux expositions chaudes.

α) Des buissons de buis isolés croissent souvent dans les rocailles à *Helianthemum apenninum*. Ils sont notés, plus rarement, dans des pelouses mésotropes à *Brachypodium pinnatum* et *Bromus erectus*.

β) Le buis est le constituant principal de fourrés xérothermiques plus ou moins touffus. Lorsque ces fourrés sont bien développés, on y recense un grand nombre d'arbustes parmi lesquels les plus fréquents sont *Viburnum lantana*, *Crataegus* div. sp., *Cornus sanguinea* et *Cornus mas*, *Ligustrum vulgare*. La strate herbacée est habituellement formée d'espèces héliophiles de la pelouse à *Helianthemum apenni-*

*num*, à vitalité souvent diminuée. Quelques plantes, peu fréquentes dans les pelouses typiques, viennent s'y ajouter : *Vincetoxicum officinale*, *Helleborus foetidus*, *Teucrium scorodonia...* (tableau III : relevés 1-10).

γ) Par places, le fourré devient tellement dense et élevé que les espèces héliophiles sont éliminées. Une abondante litière de faines de buis recouvre le sol au niveau duquel la strate herbacée est très réduite (relevés 11-18).

δ) Le fourré riche en buis peut constituer la strate arbustive d'une forêt dont les essences principales sont *Quercus pedunculata* et *Tilia platyphyllos*, éventuellement *Fagus silvatica*. Sous les buissons se développe une flore forestière calcicole avec *Mercurialis perennis*, *Hedera helix*, *Primula officinalis*, *Carex digitata*, *Campanula persicifolia*, *Cephalanthera pallens...*, parfois *Narcissus pseudonarcissus* (tableau IV).

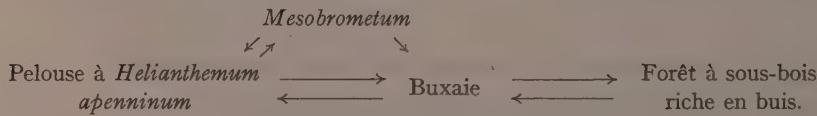
b. — *Relations syngénétiques.*

Les pelouses xériques à *Helianthemum apenninum*, les fourrés de buis et la forêt à sous-bois riche en buis constituent les étapes d'une même série évolutive. On observe, en effet, de jeunes plantules de buis qui croissent, dans les rocallles, parmi les plantes héliophiles de la pelouse. Un fourré finit par se former. Lorsqu'il devient dense, les espèces héliophiles sont éliminées.

En même temps, l'horizon meuble du sol devient plus épais et des espèces forestières se développent dans l'humus accumulé sous les arbustes.

On note également, sur le terrain, les indices d'une évolution inversée : la forêt surexploitée est remplacée par des taillis et des fourrés encore riches en espèces forestières ; les fourrés finissent par s'éclaircir et par céder la place aux espèces héliophiles de la pelouse...

Le schéma suivant résume nos observations :



c. — *Position systématique.*

α. Les fourrés de buis, qu'ils soient pionniers ou qu'ils résultent de la dégradation d'une forêt, constituent un groupement transitoire caractérisé par l'abondance et la parfaite vitalité de *Buxus sempervirens*. La présence de plusieurs espèces du cortège du chêne pubescent, *Cornus mas*, *Viburnum lantana*, *Rhamnus cathartica*, *Berberis vulgaris*, *Helleborus foetidus...*, permet de rattacher ce groupement, sans aucune hésitation, à l'ordre des *Quercetalia pubescens*, alliance *Quercion pubescens*.

Le *Buxetum mosan* peut être considéré comme une forme septentrionale, floristiquement appauvrie, des buxaies notées en France (QUANTIN).

β. — La forêt à sous-bois riche en buis constitue un groupement, localement bien individualisé, auquel nous croyons pouvoir donner le rang d'Association (*Querceto-*

TABLEAU III. — *Buxaies.*

TABLEAU III (*suite*).



LÉGENDE DU TABLEAU III.

- 1 : Dinant, aux Fonds de Leffe ; 1<sup>er</sup> mai 1952. En outre : *Chrysanthemum leucanthemum* : +, *Echium vulgare* : +, *Juniperus communis* : +, *Sedum album* : 1-2, *Festuca duriuscula* : 1-2.  
2 : Bouvignes, rive droite ; 11 mai 1952.  
3 : Id. ; 11 mai 1952.  
4 : Id. ; 11 mai 1952. En outre : *Globularia willkommii* : +.  
5 : Id. ; 11 mai 1952. En outre : *Mercurialis perennis* : 2-2, *Ranunculus bulbosus* : +.  
6 : Id. ; 11 mai 1952. En outre : *Poa compressa* : +, *Geranium robertianum* : +, *Thuidium abietinum* : 1-2, *Rhytidiodelphus triquetrus* : 1-2, *Hylocomnium splendens* : 2-3.  
7 : Waulsort, à l'W du village ; 14 mai 1953. En outre : *Quercus sessiliflora* : 1-2, *Lotus corniculatus* : 1-2, *Knautia arvensis* : +.  
8 : Givet, à Charlemont ; 23 mai 1953. En outre : *Carex humilis* : 3-3, *Koeleria gracilis* : +, *Cirsium acaule* : +, *Agrimonia eupatoria* : +, *Galium pumilum* : +.  
9 : Id. ; 31 mai 1952. En outre : *Solidago virga-aurea* : +, *Rhytidium rugosum* : 1-3, *Hypnum purum* : 1-2.  
10 : Waulsort, rocher de la Batterie des Patriotes ; 13 juin 1953. En outre : *Galium pumilum* : 1-2.  
11 : Romedenne, au bois de Marmont ; 27 mai 1954. En outre : *Glechoma hederacea* : +.  
12 : Houx, au Mont de Houx ; 22 mai 1952.  
13 : Warnant, au N de la Molignée ; 11 mai 1953.  
14 : Houx, au Mont de Houx ; 22 mai 1952.  
15 : Id. ; 22 mai 1952. En outre : *Bryonia dioica* : +, *Anomodon viticulosus* : 1-2.  
16 : Id. ; 22 mai 1952. En outre : *Glechoma hederacea* : 1-2, *Acacia spicata* : +, *Dryopteris filix-mas* : +, *Campanula trachelium* : +, *Scrophularia nodosa* : +, *Carex sylvatica* : +, *Rhytidiodelphus triquetrus* : 1-2.  
17 : Yvoir, sur les rochers de Champalle ; 23 mai 1954.  
18 : Romedenne, au bois de Marmont ; 27 mai 1954. En outre : *Cardamine pratensis* : +, *Lamium galeobdolon* : 1-2, *Orchis mascula* : +, *Rosa arvensis* : +, *Euphorbia amygdaloides* : +, *Carex digitata* : +, *Mercurialis perennis* : (1-3), *Melica uniflora* : (1-2).

---

*Buxetum septentrionale* ass. nov.). Cette association constitue, au nord du massif ardennais, un groupement vicariant, floristiquement appauvri et géographiquement isolé, du *Querceto-Buxetum* QUANTIN dont les individus les plus septentrionaux sont notés dans le bassin parisien.

Plusieurs des espèces signalisatrices du *Querceto-Buxetum* se retrouvent dans le groupement mosan : le buis lui-même, espèce caractéristique, dominante dans le sous-bois, *Cornus mas*, *Viburnum lantana*... La présence et l'abondance du buis différencient l'association par rapport au *Querceto-Lithospermetum* TÜXEN qui paraît avoir une aire de dispersion plus orientale. Plusieurs espèces subatlantiques font d'ailleurs partie du cortège floristique : *Helleborus foetidus*, *Teucrium scorodonia*... La présence de cette dernière plante sur des sols calcaires squelettiques est assez surprenante et demanderait à être expliquée par des recherches autoécologiques.

La strate arborescente du *Querceto-Buxetum* méridional est principalement constituée par *Quercus pubescens*, par *Quercus sessiliflora* et par des hybrides entre ces deux espèces. Dans la région mosane, ces essences sont remplacées par *Quercus*

TABLEAU IV. — Forêts à sous-bois riche en buis.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
No	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Surface relevée, en m <sup>2</sup>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Recouvrement de la strate arborescente (%)	25	25	30	25	50	40	80	60	60	60	60	80	100	100	100	100	100	100
Recouvrement de la strate arbustive (%)	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Pente	50°	—	—	—	—	—	2°	5°	—	12°	2°	—	15°	10°	5°	10°	15°	—
Exposition	NE	—	—	—	—	SE	SW	—	S	SE	E	SE	E	E	E	E	E	—
<i>Strata arborescens</i>																		
Quercus pedunculata Ehrh.	2.1	2.1	2.1	3.3	3.3	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	5.5	5.5	5.5	5.5
Fagus sylvatica L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ulmus scabra Mill.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Acer campestre L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Fraxinus excelsior L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tilia platyphyllos Scop.	2.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Carpinus betulus L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Quercus sessiliflora Salisb.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Strata arbustiva</i>																		
Buxus sempervirens L.	2.2	4.4	3.3	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	3.3	4.4	3.3	4.4	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3
Viburnum lantana L.	1.2	2.2	—	—	1.2	2.2	1.2	1.2	2.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ligustrum vulgare L.	—	1.2	—	—	2.2	3.3	2.2	—	1.2	2.2	3.3	1.2	—	—	—	—	—	—
Coronilla mas L.	—	2.2	3.3	—	—	1.2	—	2.2	2.2	—	1.2	—	—	—	—	—	—	—
Lonicera xylosteum L.	—	—	1.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Corylus avellana L.	3.3	2.2	—	—	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	3.3	1.2	2.2	3.3	1.2	3.3	2.2	2.2	2.2
Cornus sanguinea L.	2.2	2.2	—	—	1.2	2.2	1.2	1.2	2.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Crataegus div. sp.	1.2	2.2	2.2	1.2	2.2	1.2	1.2	1.2	1.2	2.2	—	—	—	—	—	—	—	—
Carpinus betulus L.	2.2	4.4	4.4	4.4	—	2.2	—	4.4	4.4	—	4.4	—	—	—	—	—	—	—
Quercus pedunculata Ehrh.	2.2	—	3.3	—	—	2.2	—	—	2.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Euonymus europaeus L.	—	1.2	—	—	1.2	—	1.2	—	1.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Acer campestre L.	—	—	—	(1.2)	—	—	1.2	2.2	3.3	—	1.2	2.2	—	—	—	—	—	—
Rosa canina L.	+	1.2	1.2	—	—	1.2	—	—	1.2	—	1.2	—	—	—	—	—	—	—

TABLEAU IV. — Forêts à sous-bois riche en buis (*suite*).

<i>Viola riviniana</i> Reichb. et <i>V. silvestris</i>	+	1.2	1.2	2.2	1.2	+	1.2	2.2	1.2	+	1.2	+
(Lmk) Reichb.	+	+	1.2	1.2	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+
<i>Fragaria vesca</i> L.	+	1.2	1.2	1.2	1.2	+	1.2	1.2	1.2	+	1.2	+
<i>Ajuga reptans</i> L.	.	.	.	1.2	.	+	1.2	1.2	1.2	+	1.2	+
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) R. et S.	.	.	.	1.2	1.2	+	1.2	1.2	1.2	+	1.2	+
<i>Lamium galeobdolon</i> (L.) Crantz	2.2	1.2	1.2	1.2	1.2	+	1.2	1.2	1.2	+	1.2	+
<i>Anemone nemorosa</i> L.	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	+	3.3	3.3	3.3	+	3.3	+
<i>Rubus</i> sp.	.	.	.	.	.	+	2.2	2.2	2.2	+	2.2	+
<i>Poa nemoralis</i> L.	1.2	.	.	.	.	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
<i>Arum maculatum</i> L.	.	.	(+)	.	.	+	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
<i>Rosa arvensis</i> L.	.	.	.	1.2	1.2	+	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
<i>Glechoma hederaea</i> L.	.	.	.	1.2	1.2	+	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
<i>Geum urbanum</i> L.	.	.	.	1.2	1.2	+	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
<i>Ranunculus auricomus</i> L.	.	.	.	1.2	1.2	+	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
<i>Carex sylvatica</i> Huds.	2.3	.	.	1.2	1.2	+	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
<i>Hedera helix</i> L.	+	.	.	1.2	1.2	+	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
<i>Moehringia trinervia</i> (L.) Clairv.	.	.	.	1.2	1.2	+	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
<i>Urtica dioica</i> L.	.	.	.	1.2	1.2	+	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
<i>Scrophularia nodosa</i> L.	.	.	.	1.2	1.2	+	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
<i>Narcissus pseudonarcissus</i> L.	.	.	.	3.3	3.3	+	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
<i>Vicia sepium</i> L.	.	.	.	1.2	1.2	+	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.	.	.	.	1.2	1.2	+	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
<i>Euryhynchium striatum</i> (Hedw.) Schpr.	+	3.4	1.2	2.3	2.3	+	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
<i>Ctenidium molluscum</i> (Hedw.) Mitt.	.	2.3	1.2	2.3	2.3	+	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
<i>Rhytidiodelphus triquestris</i> (Hedw.)	.	1.2	.	2.3	1.2	+	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
Warnst.	.	.	.	2.3	2.3	+	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
<i>Cathartina undulata</i> (Hedw.) Web. et Mohr	1.2	.	.	1.2	1.2	+	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
<i>Mnium undulatum</i> Hedw.	.	.	.	1.2	1.2	+	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2

LÉGENDE DU TABLEAU IV.

- 1 : Bouvignes, sous le château ; taillis dense dominé par quelques grands tilleuls ; 22 mai 1952.  
En outre : *Melica uniflora* : 3-3, *Melandryum rubrum* : 2-2, *Polygonatum multiflorum* : 1-2, *Geranium robertianum* : +, *Phyllitis scolopendrium* : +, *Ficaria ranunculoides* : 1-2.  
2 : Warnant, sur le plateau ; taillis dense avec quelques vieux chênes ; 11 mai 1953.  
3 : Id. ; 11 mai 1953. En outre : *Betula verrucosa* : +.  
4 : Id. ; 11 mai 1953. En outre : *Ribes grossularia* : +, *Hypnum purum* : +.  
5 : Houx, sur le plateau, taillis sous futaie claire ; 22 mai 1952. En outre : *Sorbus aucuparia* : 1-1, *Rhamnus cathartica* : 1-2, *Thuidium* sp. : 3-4.  
6 : Hastière-Lavaux, au sommet des rochers, très vieux taillis en voie de conversion ; 13 juin 1953.  
7 : Houx, au Mont de Houx, futaie sur fourré dense ; 22 mai 1952 ; En outre : *Sorbus torminalis* : 1-2.  
8 : Warnant, sur le plateau, futaie sur taillis ; 11 mai 1953. En outre : *Pirus malus* : 1-2, *Origanum vulgare* : +, *Fragaria collina* : +.  
9 : Id. ; vers le sommet de la pente, futaie sur taillis ; 11 mai 1953. En outre : *Inula conyza* : +, *Bryonia dioica* : +, *Fragaria collina* : +, *Taraxacum laevigatum* : +.  
10 : Hastière-Lavaux, vers le sommet des rochers, futaie sur taillis ; 13 juin 1953. En outre : *Populus tremula* : 1-2.  
11 : Houx, sur le plateau ; taillis sous futaie ; 22 mai 1952. En outre : *Acer pseudoplatanus* : 1-1, *Betula verrucosa* : 1-1, *Arabis hirsuta* : +, *Sanguisorba minor* : +, *Veronica chamaedrys* : 1-2, *Origanum vulgare* : +, *Hypnum cupressiforme* : 2-3.  
12 : Romedenne, au bois de Marmont, bas de la pente, futaie sur taillis ; 27 mai 1954. En outre : *Tamus communis* : +.  
13 : Waulsort, au Fonds des Veaux, vieille futaie ; 13 juin 1953. En outre : *Lophocolea minor* : +.  
14 : Hastière-Lavaux, sur le sommet des rochers, futaie sur taillis ; 13 juin 1953.  
15 : Waulsort, au Fond des Veaux, vieille futaie sur taillis ; 13 juin 1953. En outre : *Neottia nidus-avis* : +.  
16 : Id. ; 13 juin 1953. En outre : *Ilex aquifolium* : 1-2, *Platanthera chlorantha* : +, *Athyrium filix-femina* : +, *Circae lutetiana* : +.  
17 : Id. ; 13 juin 1953. En outre : *Pirus communis* : +.  
18 : Id. ; 13 juin 1953.

---

*pedunculata*, qui est nettement plus fréquent et plus abondant que *Quercus sessiliflora* (\*). *Fagus silvatica* peut, éventuellement, prendre une certaine importance dans la strate arborescente lorsque les individus de la forêt à sous-bois de buis sont développés sur des versants exposés au nord ou à l'ouest.

d. — Remarques synécologiques.

α. Le fourré de buis est constitué d'arbustes qui peuvent prospérer indifféremment en pleine lumière ou dans des futaies à l'éclairage tamisé. On ne remarque pas de variation sensible dans la composition floristique de ce fourré, qu'il se présente sous l'aspect d'un *Buxetum* buissonnant installé sur des pentes dénudées exposées au

---

(1) *Quercus pubescens* a été observé dans la buxaie de Romedenne.

sud ou sous celui d'une strate arbustive dans une forêt à strate arborescente fermée. Des modifications morphologiques différencient, bien entendu, les arbustes d'une même espèce croissant en pleine lumière de ceux qui végétent en un site ombragé. Ces accomodats sont particulièrement nets chez *Berberis vulgaris*.

Il est remarquable de noter, dans la région mosane, la parfaite vitalité des espèces méridionales des buxaies. Bien que *Buxus*, *Viburnum lantana*, *Cornus mas*... soient à la limite septentrionale de leur aire de dispersion, de nombreuses plantules sont observées chaque année. Le buis, plus particulièrement, fleurit régulièrement et libère de nombreuses graines. Celles-ci germent indifféremment dans les pelouses xérothermiques, dans les fentes des rochers calcaires éclairés, dans les sous-bois sombres...

TABLEAU V.

N°	I	2
Surface relevée, en m <sup>2</sup>	25	30
Recouvrement %	50	80
Espèces des <i>Epilobietalia angustifoliae</i> TÜXEN :		
Atropa belladonna L.	2.2	1.2
Solanum dulcamara L. var. tomentosum Koch	2.2	3.3
Arenaria serpylliifolia L. var. viscida DC.	2.2	2.2
Cirium lanceolatum (L.) Scop.	1.1	1.2
Verbascum thapsus L.	.	+
Lithospermum officinale L.	(1.2)	.
Arabis arenosa (L.) Scop.	1.2	.
Autres espèces :		
Buxus sempervirens L.	3.3	3.3
Quercus pedunculata Ehrh.	1.2	+
Crataegus sp.	1.2	.
Sambucus nigra L.	.	1.1
Helleborus foetidus L.	2.2	+
Inula conyzoides DC.	1.2	1.2
Fragaria collina Ehrh.	+	1.2
Teucrium scorodonia L.	2.2	.
Origanum vulgare L.	.	2.2
Hypericum perforatum L.	1.2	.
Ajuga reptans L.	.	1.2
Veronica arvensis L.	.	2.2
Bryonia dioica Jacq.	.	1.2
Sedum acre L.	+	.
Rubus sp.	.	+
Galium erectum Huds.	.	+
Orobanche caryophyllacea Sm.	.	+

La strate herbacée, au contraire de la strate buissonnante, présente une très grande sensibilité au degré d'éclairement. Nous avons vu que les espèces héliophiles de la pelouse xérothermique sont éliminées au profit des plantes forestières lorsque le fourré se ferme.

β. Le sol, sous les fourrés de buis et dans les forêts riches en buis, est du type rendzinoïde : peu profond (de quelques centimètres à deux décimètres) et grumeleux, il présente, jusque dans l'horizon superficiel, de nombreux éléments squelettiques et des particules de carbonates. Le pH est compris entre 7 et 8.

γ. En cas de dégradation de la végétation, par suite de coupes répétées ou par suite de la pullulation des lapins, les buissons de buis sont parmi ceux qui sont éliminés en dernier lieu. L'arbrisseau, en effet, rejette parfaitement de souche. Ses feuilles coriacées ne sont pas appréciées par les rongeurs.

Immédiatement après une coupe dans un individu du *Buxetum* ou de la forêt à buis, s'installe un groupement de plantes héliophiles que nous identifions à l'*Association à Atropa belladonna* (*Atropetum belladonnae* TÜXEN). Le tableau V en donne deux relevés.

Warnant, coupes-feu dans des fourrés de buis ; alt. : 150 m ; pente de 8-12° exposée au S ; sol squelettique calcaire ; le 11 mai 1953.

#### C. — LA CHÊNAIE CALCICOLE À *Primula officinalis*.

##### a. — *Composition floristique et position systématique.*

Les chênaies basiclines de la région mosane, établies sur des sols carbonatés relativement profonds, sont floristiquement très riches. La strate arborescente est mélangée : au chêne pédonculé viennent se joindre le chêne sessile, le frêne, le tilleul (*Tilia platyphyllos*), le charme, plus rarement des érables, des ormes et des hêtres. Les strates arbustive et herbacée comprennent un grand nombre d'espèces. Citons, parmi celles qui différencient la forêt basicline par rapport aux forêts neutrophiles ou acidoclines : *Ligustrum*, *Viburnum lantana*, *Primula officinalis*, *Viola hirta*, *Carex digitata*, *Orchis mascula*... Certaines de ces espèces sont des méridionales que nous avons notées, avec de plus grandes abondance et fréquence, dans les buxaies et les forêts à sous-bois riche en buis. Rappelons que ces groupements sont établis sur des sols très superficiels, rendzinoïdes.

La forêt calcicole de la région mosane doit être considérée comme une sous-association, nettement individualisée, de la chênaie à charme médioeuropéenne (*Querceto-Carpinetum medioeuropaeum Primuletosum* (KLIKA) TÜXEN et DIEMONT).

##### b. — *Notations écologiques.*

α. Le sol, sous la chênaie à *Primula officinalis*, est souvent profond d'une soixantaine de centimètres. Il contient des fragments de  $\text{CaCO}_3$  jusqu'à proximité de la surface et montre habituellement des horizons humifères et grumeleux, biologiquement très

actifs, qui surmontent la roche-mère. Parfois, on note un horizon d'accumulation faiblement développé. Le pH superficiel est compris entre 6 et 7, 8.

β. Comme les autres chênaies à humus doux, les forêts basiclines présentent un aspect vernal bariolé, la plupart des plantes herbacées fleurissant au premier printemps. En été et en automne, cet éclat éphémère disparaît : on observe encore quelques Graminées en touffes, des peuplements de *Mercurialis perennis* et des aires couvertes des longues tiges rampantes de *Hedera helix*...

c. — *Relations syngénétiques*,

La chênaie à *Primula officinalis*, par dégradation, donne des fourrés — l'espèce principale y est souvent le noisetier — et des pelouses mésotrophes à *Brachypodium pinnatum* et *Bromus erectus* (*Mesobrometum erecti* SCHERRER). La composition floristique de ces pelouses, établies sur des sols relativement profonds, est conditionnée par le pâturage et par l'incendie. Si ces facteurs n'agissent plus, la forêt basicline reprend pied par l'intermédiaire de fourrés épineux à *Prunus spinosa*, *Cra-taegus* et *Rosa* div. sp.

Les pelouses situées sur des terrains en pente sont parfois érodées (incendies fréquents, pullulation des lapins...). Le sol de ces sites devient franchement squelettique ; dans la vallée de la Meuse, le groupement xérique à *Helianthemum apenninum* et la buxaie peuvent s'y installer ; à la buxaie succédera éventuellement la forêt à sous-bois riche en buis. On peut supposer que celle-ci puisse être supplantée par la chênaie à *Primula officinalis* dès que l'accumulation d'humus et le lessivage du sol atteignent une certaine importance. Dans la nature, pourtant, nous n'avons pas observé de bois dans lesquels le buis dépérissait.

d. — *Extension géographique*.

La chênaie basicline n'est nullement localisée, en Belgique, dans la région mosane et dans l'Entre-Sambre-et-Meuse. Le groupement est noté dans toutes les régions où affleurent des roches calcaires. Une forme très appauvrie a été observée sur les versants exposés au sud ou à l'ouest des vallées ardennaises (VANDEN BERGHEN, 1953).

3. — *Origine des groupements méridionaux*.

Les espèces méridionales de la flore mosane possèdent une excellente vitalité dans les conditions climatiques actuelles. Le buis, notamment, fleurit et fructifie régulièrement ; de très nombreuses plantules, de tous âges, sont notées dans les peuplements de la plante ou aux environs immédiats de ceux-ci. Nous avons l'impression que ces peuplements de buis tendent lentement à s'étendre. Des observations identiques peuvent être faites au sujet des autres espèces thermophiles.

Dans ces conditions, il est remarquable de noter qu'une plante comme le buis soit incapable de coloniser des sites, situés à quelques kilomètres de ses stations, qui

présentent apparemment toutes les conditions favorables à son développement. La propagation de l'espèce paraît s'effectuer par bonds d'une très faible amplitude, les diaspores ne s'écartant que de quelques mètres de la plante mère dans les circonstances les plus favorables.

On peut présumer qu'il en a toujours été ainsi et l'on doit alors admettre que les stations actuelles du buis constituent les débris d'une aire autrefois continue. Celle-ci, dans une région aussi septentrionale que la Belgique, existait très probablement avant que les dépôts de loess würmien aient recouverts les substrats calcaires de l'Entre-Sambre-et-Meuse, du Namurois et du nord du Hainaut. On peut présumer que cette aire se rattachait, à l'ouest du massif ardennais, à celle du bassin parisien. Cette hypothèse expliquerait la présence de stations de buis isolées à l'ouest de la Meuse et leur absence dans les cantons plus orientaux. Le buis, et d'autres espèces méridionales, faisaient donc probablement partie de la flore pré-würmienne.

On peut s'étonner que le climat froid, dont la rigueur, durant la glaciation würmienne, est attestée par la présence d'une flore de toundra et de sols cryoturbés en Basse Belgique et sur les hauts plateaux ardennais, n'ait pas éliminé les espèces méridionales et n'ait causé qu'un morcellement de leur aire, les plantes étant reléguées en quelques stations refuges, sur des rochers calcaires exposés au sud. Il convient, à notre sens, de ne pas oublier que le climat périglaciaire en Belgique ne peut pas être comparé aux climats périglaciaires arctiques actuels : les longueurs des jours diffèrent et on connaît la grande importance du facteur éclairement dans la vie des plantes. De plus, nos espèces subméditerranéennes sont des montagnardes dans les régions plus méridionales : elles peuvent y subir des conditions climatiques très rigoureuses. Dans les Causses du Massif central français, par exemple, les peuplements de buis sont parfois enfouis sous la neige pendant plusieurs mois. Des étés chauds, par contre, paraissent être indispensables au maintien des espèces subméditerranéennes. Cette condition était probablement respectée en quelques sites privilégiés, durant l'optimum du froid.

Nous supposons donc qu'un grand nombre d'espèces des buxaies et des pelouses xériques à *Helianthemum apenninum* sont d'installation très ancienne et ont pu survivre à la glaciation würmienne.

Ce lot d'espèces primitives a probablement été rejoint, durant le tardiglaciaire, par quelques espèces « sarmatiques » dont l'aire s'était considérablement étendue durant la période à climat continental qui a précédé l'oscillation d'Alleröd. *Aster linosyris* et *Allium sphaerocephalum* paraissent être dans ce cas.

D'autres espèces thermophiles, venant du sud, ont fait leur apparition durant la phase chaude de l'Holocène. Les auteurs signalent, en effet, l'avance, vers le nord, du chêne pubescent et de son cortège durant la période en question. Les espèces héliophiles avaient peu de chances de pouvoir coloniser de nouveaux territoires, la plus grande partie de l'Europe occidentale étant déjà occupée par des forêts. Il est, par contre, probable qu'à cette époque, les chênes, *Tilia platyphyllos*, *Acer pseudoplatanus* et d'autres essences forestières sont venus concurrencer les plantes héliophiles installées dans la région mosane et que la composition floristique des groupe-

ments est devenue comparable à l'actuelle. L'introduction, plus récente, du charme et du hêtre n'a pas dû apporter de grandes perturbations dans le matériel floristique.

Avant l'occupation humaine dense, les constituants des pelouses xérothermiques étaient certainement confinés en quelques stations de superficie réduite, sur des escarpements rocheux. Durant la période historique, les coupes de bois sur les versants en forte pente, le pâturage par les chèvres, la dégradation des sols qui en est la conséquence ont augmenté de façon sensible l'étendue des aires pouvant être occupées par la végétation xérothermique.

---

## BIBLIOGRAPHIE

---

- BROYER, C. et LENOBLE, F. — Distribution de *Buxus sempervirens* en France. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, XCII, pp. 118-131, 1945.
- ID. — Note complémentaire sur la distribution de *Buxus sempervirens* en France. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, XCV, pp. 218-219, 1948.
- DARIMONT, F. — La Heid des Gattes, près d'Aywaille. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, LXXVII, pp. 7-13, 1945.
- LEBRUN, J., NOIRFALISE, A., HEINEMANN, P. et VANDEN BERGHEN, C. — Les Associations végétales de Belgique. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, LXXXII, pp. 105-207 (1949).
- LUQUET, A. — Les colonies xérothermiques de l'Auvergne. Aurillac, 1937.
- MEIER, H. — L'écologie des plantes rupestres (Chasmophytes) du Languedoc pendant la période de grande sécheresse d'été. *Bull. Soc. Études Sc. Nat. Béziers*, XXXVII, pp. I-II, 1933.
- MEUSEL, H. — Die Vegetationsverhältnisse der Gipsberge im Kyffhäuser und im Südlichen Harzvorland. *Hercynia*, II, pp. 1-372, 1939.
- ID. — Die Grasheide Mitteleuropas. Versuch einer vergleichend-pflanzengeographischen Gliederung. *Bot. Arch.*, XLI, pp. 357-519, 1940.
- MULLENDERS, W. et NOIRFALISE, A. — Les groupements végétaux du Colébi. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, LXXX, pp. 78-92, 1948.
- OETTLI, M. — Beiträge zur Oekologie der Felsflora. *Jahrb. St Gallener Naturf.-Gesell.*, pp. 182-352, 1903, 1904.
- QUANTIN, A. — L'évolution de la végétation à l'étage de la chênaie dans le Jura méridional. Lyon, 1935.
- SCHWICKERATH, M. — Eifelfahrt 1937. *Beih. Bot. Centralbl.*, LX, B, pp. 52-122, 1940.
- VANDEN BERGHEN, C. — Contribution à l'étude des groupements végétaux notés dans la vallée de l'Ourthe en amont de Laroche-en-Ardenne. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, LXXXV, pp. 195-277, 1953.
- VOLK, O. — Über einige Trockenrasengesellschaften des Würzburger Wellenkalkgebietes. *Beih. Bot. Centralbl.*, LVII, pp. 577-598, 1937.
-



## *ORCHIDACEAE AFRICANAЕ*

### I. — Les Orchidées congolaises : caractères végétatifs et floraux, types biologiques, clé de détermination des genres sympodiaux, aperçu sur les genres

par R. TOURNAY

SUMMARY. — This paper aims to prove that it is possible to use vegetative characters in drawing up a relatively easy key for the genera of the Belgian Congo orchids.

The vegetative and floral characters are described. The biologic types that have been observed are studied; six are distinguished: tuberose geophytes, rhizomatose geophytes, succulent chamaephytes, fruticulose phanerophytes, climbing phanerophytes and epiphytic arboricolous phanerophytes.

On the base of these principles, a new key has been elaborated but restricted for the present to the sympodial genera.

In fine, a list of the genera gives for each the approximate number of known species with indications as to their distribution within the various phytogeographic districts.

\* \* \*

*Graecum est, non legitur.*

Trop souvent, celui qui veut déterminer une Orchidée congolaise finit par reprendre à son compte la réflexion désabusée des clercs du Moyen-Age : « *C'est du grec, on n'y comprend rien* ». Parfois même, si l'on n'est pas spécialiste, il faut renoncer à mettre ne fût-ce qu'un nom de genre sur le spécimen étudié.

Nous voyons, à cette regrettable situation, deux causes principales :

i. — Le dernier travail d'ensemble sur l'Afrique tropicale (ROLFE 1897-1898) date de plus de cinquante ans ; il est fortement vieilli, tant au point de vue systématique (délimitation des genres et distinction des espèces) que pour la nomenclature. Un ouvrage plus récent, consacré à l'Afrique tropicale occidentale (SUMMERHAYES 1936), est d'une grande utilité pour la flore congolaise, bien que les éléments orientaux et zambéziens n'y soient pas représentés ; son auteur nous excusera cependant de

*Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique*, Tome 87, p. 57 (avril 1955). — Communication présentée à la séance du 27 mars 1954.

trouver sa clef des genres encore bien difficile. Pour la connaissance des genres, il y a également beaucoup à apprendre dans la Flore de Madagascar (PERRIER DE LA BÂTHIE 1939-1941).

Nous disposons en outre de nombreux travaux et notes, créant des genres nouveaux ou des espèces nouvelles, établissant des synonymies, éclaircissant des points doux ou résolvant des problèmes de nomenclature. Citons les noms de ROLFE, KRAENZLIN, SCHLECHTER, MANSFELD et SUMMERHAYES. Tout cela est malheureusement dispersé dans de nombreuses publications, et personne n'en a tenté la synthèse. Par ailleurs, des genres importants comme *Eulophia* et *Bulbophyllum* attendent encore un monographie.

2. — La structure florale montre une remarquable uniformité fondamentale. Si la famille se reconnaît aisément, il est en revanche difficile de pousser plus loin l'analyse des caractères floraux. Les clefs existantes font appel à des caractères difficilement observables : mode de fixation de l'anthrère, configuration des pollinies, nombre de caudicules et de viscidies, structure du rostelle, etc. Il faut ajouter que les fleurs sont souvent petites.

Au cours des prochaines années, nous espérons pouvoir publier plusieurs articles consacrés aux Orchidées africaines. Dans le premier, nous voudrions montrer la possibilité de réaliser, pour le Congo belge, une clef — artificielle, certes, mais d'un emploi plus agréable — en utilisant au maximum les caractères végétatifs, plus faciles à observer. Nous avons ainsi été amené à fixer la position des Orchidées congolaises dans la classification biologique établie par RAUNKIAER. Le Professeur J. LEBRUN, qui a récemment étendu les conceptions de Raunkiaer à la végétation tropicale, nous a aidé à préciser certains points. Qu'il en soit remercié. Notre gratitude va également aux Professeurs V. VAN STRAelen, Président de l'Institut des Parcs Nationaux du Congo Belge et W. ROBYNS, Directeur du Jardin Botanique de l'État à Bruxelles, qui ont encouragé nos recherches.

Après un rappel des caractères végétatifs et floraux de la famille, jugé nécessaire à la parfaite compréhension du reste du texte, nous donnerons un résumé de la classification systématique des genres, mise au point par SCHLECHTER. Nous décrirons ensuite les différents types biologiques que l'on peut trouver chez les Orchidées congolaises, puis nous proposerons une nouvelle clef de détermination, limitée pour le moment aux genres sympodiaux. Nous terminerons par un aperçu sur les genres, donnant une évaluation du nombre d'espèces actuellement connues au Congo belge et au Ruanda-Urundi et indiquant leur répartition dans les différents districts phytogéographiques.

\* \* \*

## I. — DESCRIPTION DE LA FAMILLE.

La description ci-dessous ne s'applique qu'aux genres et espèces représentés en Afrique tropicale et plus particulièrement au Congo belge et au Ruanda-Urundi.

### I. — Caractères végétatifs.

**Herbes** : vivaces ; sympodiales ou monopodiales ; terrestres ou épiphytes ; auto-trophes, parfois saprophytes (*Schwartzkopffia Lastii*, *Disperis aphylla*, *Epiptogium roseum*, *Didymoplexis* sp., *Auxopus macranthus*) ou hémisaprophytes (plantes vertes, pouvant se comporter comme des saprophytes ; *Brachycorythis Kalmeyeri*).

Notons dès à présent que toutes les *Basitonae* et toutes les *Polychondreae* sont terrestres (gén. autotrophes, parfois saprophytes ou hémisaprophytes) et que toutes les *Monopodiales* sont épiphytes ; les *Acrantheae* et les *Pleuranthae* se répartissent en genres toujours terrestres et en genres toujours épiphytes ; parmi les *Acrantheae* cependant, *Liparis* et *Polystachya* ont des espèces exclusivement terrestres et d'autres exclusivement épiphytes ; chez *Polystachya*, certaines espèces sont indifféremment épiphytes ou rupicoles (voir le tableau, pp. 66-67).

**Racines adventives** : tantôt espacées le long du rhizome et /ou de la tige, tantôt fasciculées ; fibreuses ou tubéreuses, parfois seulement  $\pm$  charnues. Chez les épiphytes, les racines aériennes sont souvent chlorophylliennes ; leur épiderme se développe en un massif spécial, le voile ou *velamen*, constitué de cellules mortes ; en atmosphère sèche, ces cellules sont remplies d'air et le voile est opaque et blanc ; en atmosphère humide, elles sont remplies d'eau et le voile devient transparent, laissant voir les tissus chlorophylliens.

**Rhizome** : tantôt nul ou très court, tantôt  $\pm$  allongé ; toujours sympodial (les genres monopodiaux sont dépourvus de rhizome) ; tantôt horizontal, tantôt vertical, parfois oblique ; tantôt cylindrique et non épaissi, tantôt renflé en un ou plusieurs tubercules.

**Tige florifère** : saisonnière chez les Géophytes, persistante, au moins en partie, chez les Chaméphytes et les Phanérophytes ; tantôt cylindrique et non épaissie, tantôt uniformément  $\pm$  charnue-succulente, tantôt renflée en pseudobulbe (les pseudobulbes sont parfois grêles et peu distincts) ; feuillée ou aphylle ; accompagnée ou non d'une tige feuillée stérile.

**Feuilles** : parfois nulles ou réduites à des écailles (la fonction chlorophyllienne étant assurée par la tige et les racines, chez les autotrophes), généralement présentes ; apparaissant souvent après les fleurs ; souvent distiques ; basilaires ou espacées sur la tige ; engainantes à la base ; généralement atténuées à la base, mais rarement distinctement pétiolées ; simples et à bords généralement entiers (souvent échancrées au sommet chez les espèces munies de pseudobulbes) ; généralement aplatis dorsiventralement, parfois aplatis latéralement (feuilles équitantes ; *Oberonia disticha*, *Polystachya mystacioides*, *Angraecum distichum*, *A. podochiloides*, *Bolusiella iridiifolia*, *Rangaëris rhipsalisocia*) ou arrondies-subulées (*Angraecum subulatum*, *Tridactyle teretifolia*, *T. tridentata*) ; membraneuses, coriaces ou  $\pm$  charnues.

2. — Caractères floraux.

**Inflorescence** : racème, épi ou panicule ; parfois racème 1-flore, par réduction. Le mode d'insertion de l'inflorescence sur la tige florifère peut se ramener à quatre types : 1. — une inflorescence terminale, au sommet de la tige florifère feuillée : la majeure partie des *Basitonae* et les genres 14, 20 à 24, 26 à 32 ; 2. — une inflorescence terminale, au sommet de la tige florifère aphylle : le reste des *Basitonae* et les genres 16 à 19 ; 3. — une inflorescence latérale, au pied de la tige florifère feuillée : les genres 33 à 41 ; 4. — plusieurs inflorescences latérales, à l'aisselle des feuilles de la tige florifère : *Vanilla*, *Corymborkis* et les *Monopodiales*.

Dans les deuxième et troisième types, on peut, si on le désire, parler de hampe florale ; mais il faut noter que cette expression unique couvre deux structures différentes. On remarquera aussi que les genres sympodiaux se répartissent entre les trois premiers types, les monopodiaux appartenant au quatrième. Chez les deux phanérophytes terrestres, *Vanilla* et *Corymborkis*, les inflorescences ne sont vraisemblablement latérales qu'en apparence, la tige étant probablement sympodiale. Cette question mériterait d'être élucidée.

· **Bractées**: toujours présentes, de forme diverse, parfois caduques à la floraison.



*N. B.* — Pour obtenir le diagramme résupiné, retourner le dessin, en supposant inchangée la position du rachis et de la bractée sous-tendante.

**Formule florale** :  $T_5+1\ A_1\ G(3)$  ou  $S_3\ P_2+1\ A_1\ G(3)$ . Fleurs  $\cdot|\cdot\ddot{\vee}$ .

**Ovaire** : infère, 3-carpellé, syncarpe, 1-loculaire ; placentas 3, pariétaux ; ovules  $\infty$  petits, anatropes.

Souvent, au cours du développement de la fleur, tantôt le pédicelle seul, tantôt l'ovaire seul, tantôt le pédicelle et l'ovaire se tordent longitudinalement sur eux-mêmes, si bien que le sommet de l'ovaire et toutes les pièces florales pivotent de  $180^\circ$ .

par rapport à leur position primitive. On dit que la fleur est *résupinée*. Parfois, cette torsion n'a pas lieu, ou bien elle ne se fait qu'incomplètement ; il arrive aussi qu'elle dépasse 180° et elle peut même atteindre un tour complet, soit 360°. Le degré de torsion peut être facilement apprécié en observant la position du labelle, qui peut être postérieur (diagramme normal) ou antérieur (diagramme résupiné), parfois même oblique.

**Périgone** : 2 verticilles 3-mères ; les fleurs sont donc 2-chlamydées, et tantôt homochlamydées (périmère pétales, constitué de 6 tépales), tantôt hétérochlamydées (calice, constitué de 3 sépales et corolle, constituée de 3 pétales). Le tépale externe médian ou le sépale médian est assez souvent  $\pm$  différent (parfois très peu) des 2 latéraux. De même, le tépale interne médian ou le pétale médian est presque toujours différent (souvent très) des 2 latéraux ; il a reçu le nom de *labelle*, et peut être de forme très variée, simple ou 3-5-lobé, parfois auriculé à la base, à bords entiers, dentés ou frangés, apiculé, aigu, obtus, arrondi ou même  $\pm$  rétus au sommet ; son centre, appelé *disque*, porte parfois 1 ou plusieurs crêtes, callus ou appendices divers ; assez souvent, le labelle est creusé à sa base en éperon ou en sac ; il est parfois divisé par une constriction en 2 parties, dont l'inférieure s'appelle *l'hypochile*, la supérieure *l'épichile*.

Pour simplifier notre vocabulaire, nous appellerons *sépales* les pièces du verticille externe, même si la fleur est homochlamydée. De même, nous appellerons *pétales* les pièces latérales et *labelle* la pièce médiane du verticille interne.

**Androcée** : 2 verticilles 3-mères ; les 3 étamines postérieures (diagramme normal, avant résupination éventuelle) sont complètement avortées ; les 2 étamines antérieures latérales le sont aussi ou sont représentées par 2 staminodes ; seule l'étamine antérieure médiane est normalement développée ; l'anthere, unique, est introrse et 2-loculaire ; sa déhiscence se fait par 2 fentes longitudinales.

**Gynécée** : 1 verticille 3-mère ; les 2 stigmates latéraux sont bien développés, tandis que le médian est transformé en un organe spécial, appelé *rostelle*, affecté à la pollination.

**Gynostème** : L'androcée et le gynécée sont toujours concrescents en une sorte de colonne, le *gynostème*, située dans le prolongement de l'ovaire. On y trouve latéralement les 2 *staminodes*, s'ils existent, et, sur la face tournée vers le labelle, de bas en haut : 1. — les 2 *stigmates*, distincts ou confluents, sessiles ou stipités (c'est-à-dire portés par des *processus*) ; 2. — le *rostelle*, entier ou 2-3-lobé, de forme très variée, parfois très développé ; 3. — enfin, au sommet ou en arrière, un peu sous le sommet, l'*anthere*, qui peut être attachée par sa base ou par son sommet ; dans le premier cas, elle peut être dressée ou  $\pm$  résupinée (c'est-à-dire renversée en arrière, soit obliquement, soit horizontalement, ou complètement pendante) ; dans le second, elle peut être dressée (« la tête en bas ») ou  $\pm$  incombante (c'est-à-dire renversée en avant sur le gynostème, qui se creuse  $\pm$  en une sorte de lit, appelé *clinandre*).

Les tétrades polliniques sont agglomérées en *pollinies*, qui peuvent être ramenées à deux types : 1. — pollinies  $\infty$ , granuleuses, petites ; 2. — *pollinies* 2, 4 ou 8, céramées ou cartilagineuses, plus grosses. Les pollinies sont souvent reliées par 1 ou 2 *caudicules* (provenant du tapis de l'anthère), qui aboutissent chacune à 1 *viscidie* située sur un des lobes latéraux du rostelle ou à 1 *viscidie* commune située au centre du rostelle. L'ensemble : pollinies + caudicule(s) + viscidie(s) porte parfois le nom de *pollinarium*.

Tout à fait à la base, plus bas que les stigmates, le gynostème s'allonge parfois en un *pied*, qui porte latéralement les sépales latéraux et à son sommet le labelle. Il peut arriver dans ce cas que les sépales latéraux deviennent obliquement asymétriques, leur moitié distale (par rapport au gynostème) étant plus développée que leur moitié proximale. On dit alors qu'ils forment un *mentum*.

**Fruit** : capsule, généralement septifrage, s'ouvrant en 6 valves ; graines  $\infty$ , très petites, fusiformes, dépourvues d'endosperme, à embryon non différencié.

\* \* \*

## II. — SYSTÉMATIQUE DES GENRES.

La classification généralement adoptée actuellement est celle de SCHLECHTER, qui n'a été publiée qu'après la mort de son auteur (SCHLECHTER 1926). En voici un résumé :

- 1. Anthère attachée par sa base ..... *Basitonae*
- 1. Anthère attachée par son sommet (*Acrotonae*) :
  - 2. Pollinies granuleuses ..... *Polychondreae*
  - 2. Pollinies céramées-cartilagineuses (*Kerosphaeraceae*) :
    - 3. Inflorescence terminale ..... *Acrantheae*
    - 3. Inflorescence(s) latérale(s) (*Pleuranthae*) :
      - 4. Herbe sympodiale ..... *Sympodiales*
      - 4. Herbe monopodiale ..... *Monopodiales*

On peut en donner une vue plus synoptique en la présentant sous forme de tableau :

Mode de croissance	Insertion de l'inflorescence	Mode de fixation de l'anthère	Configuration des pollinies	Groupe
sympodial	1, terminale	par la base	$\infty$ , granuleuses	<i>Basitonae</i>
	1, latérale	par le sommet	$\infty$ , granuleuses	<i>Polychondreae</i>
monopodial	plus., latérales	par le sommet	plus., céram.-cart.	<i>Acrantheae</i>
		par le sommet	plus., céram.-cart.	<i>Pleuranthae</i>
		par le sommet	plus., céram.-cart.	<i>Monopodiales</i>

Il n'est pas besoin de faire remarquer le caractère théorique de cette classification, qui ne vise certes pas à être pratique. L'étude des différents types biologiques qui peuvent se rencontrer va heureusement nous permettre de rédiger une clef plus commode.

\* \* \*

### III. — LES TYPES BIOLOGIQUES.

Prenant comme base la classification biologique de RAUNKIAER (1905), étendue à la végétation tropicale par LEBRUN (1947), nous avons été amené à reconnaître, chez les Orchidées congolaises, les six sous-types suivants : géophytes tubéreux, géophytes rhizomateux, chaméphytes succulents, phanérophytes fruticuleux, phanérophytes grimpants et phanérophytes épiphytes arboricoles.

Nos observations, faites surtout en herbier, ont été contrôlées le plus souvent possible par l'étude de plantes vivantes, cultivées dans les serres du Jardin Botanique de l'État à Meise. Elles demandent cependant à être vérifiées et, espérons-le, confirmées en nature.

#### 1. — Géophytes tubéreux.

Bourgeon persistant situé au-dessous du niveau du sol. Organe(s) de réserve constitué(s) par un ou plusieurs tubercules. On peut distinguer deux groupes, selon la nature de l'organe tubéreux.

**1. — Géophytes à racines tubéreuses.** Rhizome nul ou très court ; racines adventives fasciculées. Elles peuvent rester distinctes (plusieurs tubercules en étoile) ou se souder en un seul tubercule. Après chaque saison défavorable, le(s) tubercule(s) s'épuise(nt) en donnant naissance à une nouvelle tige aérienne, qui elle-même développe à sa base un /des nouveau(x) tubercule(s). Appartiennent à ce type tous les genres du groupe des *Basitonae*.

**2. — Géophytes à rhizome tubéreux.** Le plus souvent, il n'y a qu'un seul tubercule ; chez *Nervilia*, il est vertical et remplacé à chaque saison ; chez *Epipogium*, *Didymoplexis* et *Auxopus*, il est horizontal ; chez quelques espèces de *Malaxis*, enfin, il est horizontal et s'allonge quelque peu à chaque saison. Chez beaucoup d'espèces d'*Eulophia*, par contre, les tubercules anciens restent vivants et il se forme ainsi dans le sol une chaîne sympodiale de tubercules, parfois très allongée.

#### 2. — Géophytes rhizomateux.

Bourgeon persistant situé au-dessous du niveau du sol. Organe de réserve constitué par un rhizome non spécialement différencié, s'allongeant quelque peu à chaque

saison. Deux genres appartiennent à ce sous-type : *Epipactis*, où les racines sont fibreuses, et *Manniella*, où elles sont  $\pm$  charnues (et qu'il faudrait peut-être classer dans les géophytes à racines tubéreuses ?).

### 3. — Chaméphytes succulents.

Bourgeon persistant aérien, situé à proximité du sol. Organe de réserve constitué par la tige florifère, qui est tantôt uniformément  $\pm$  charnue-succulente, tantôt  $\pm$  distinctement pseudobulbeuse.

**1. — Chaméphytes succulents sans pseudobulbes.** Tige florifère uniformément  $\pm$  charnue-succulente. Chez *Platylepis*, *Cheirostylis*, *Zeuxine* et *Hetaeria*, elle est aphylle et rampante à la base, tandis que sa partie supérieure se redresse pour porter les feuilles et l'inflorescence. Chez beaucoup d'espèces de *Malaxis* et chez *Orestias*, par contre, toute la tige florifère est dressée, bien que la base soit également aphylle. Dans les deux cas, la tige se couche après avoir fleuri et devient rampante-radicante ; c'est sur elle que le bourgeon persistant apparaît.

**2. — Chaméphytes succulents à pseudobulbes juxtaposés.** Bourgeon persistant apparaissant à la base du pseudobulbe. Les pseudobulbes anciens persistent généralement assez longtemps, si bien que la plante « avance » horizontalement. Ils sont tantôt agglomérés en touffes  $\pm$  denses, tantôt espacés et reliés par un rhizome sympodial  $\pm$  grêle ; les deux cas se rencontrent fréquemment dans un même genre, et il serait arbitraire de distinguer deux sous-groupes, d'après ce caractère. Appartiennent à ce groupe : *a.* — parmi les *Acrantheae*, les *Liparis* terrestres et la plupart des *Polystachya* terrestres ; *b.* — tous les genres terrestres du groupe des *Pleuranthae*, à l'exception d'*Eulophia*, dont beaucoup d'espèces ont des tubercules souterrains sympodiaux, les autres ayant soit des pseudobulbes juxtaposés, soit des pseudobulbes superposés.

**3. — Chaméphytes succulents à pseudobulbes superposés.** Bourgeon persistant apparaissant environ à mi-hauteur du pseudobulbe, en tout cas au-dessus de la base. Les pseudobulbes restent dressés et étroitement rapprochés, si bien que la plante « monte » obliquement. Appartiennent à ce groupe : *a.* — parmi les *Acrantheae*, quelques *Polystachya* terrestres ; *b.* — parmi les *Pleuranthae*, quelques *Eulophia*.

### 4. — Phanérophytes fruticuleux.

Bourgeon persistant aérien, situé à distance notable du sol, sur une tige dressée,  $\pm$  fruticuleuse. *Corymborkis* est le seul genre appartenant à ce sous-type.

**5. — Phanérophytes grimpants.**

Bourgeon persistant aérien, situé à distance notable du sol, sur une tige grimpante, ± charnue. *Vanilla* est le seul genre appartenant à ce sous-type.

**6. — Phanérophytes épiphytes arboricoles.**

Bourgeon persistant aérien, situé à distance notable du sol, grâce au fait que la plante est épiphyte sur un phanérophyte arborescent. A notre point de vue, ce sous-type est assez hétérogène ; nous le diviserons en trois groupes, selon qu'il n'y a pas de pseudobulbes ou qu'il y en a, et dans ce deuxième cas, selon que les pseudobulbes sont juxtaposés ou superposés.

**1. — Phanérophytes épiphytes arboricoles sans pseudobulbes.** Chez *Oberonia*, le bourgeon persistant apparaît à la base de la tige florifère. Chez les genres du groupe des *Monopodiales*, au contraire, il est situé au sommet de la tige florifère, dont la croissance est indéfinie.

**2. — Phanérophytes épiphytes arboricoles à pseudobulbes juxtaposés.** Morphologiquement, ces plantes sont semblables aux chaméphytes succulents à pseudobulbes juxtaposés. Appartiennent à ce groupe : a. — parmi les *Acrantheae*, *Ansellia*, *Stolzia*, les *Liparis* épiphytes et la plupart des *Polystachya* épiphytes ; b. — tous les genres épiphytes du groupe des *Pleuranthae*.

**3. — Phanérophytes épiphytes arboricoles à pseudobulbes superposés.** Morphologiquement, ces plantes sont semblables aux chaméphytes succulents à pseudobulbes superposés. Appartiennent à ce groupe, parmi les *Acrantheae*, quelques *Polystachya* épiphytes. Mentionnons le cas très spécial de *P. mystacioides*, où le bourgeon persistant apparaît immédiatement sous le sommet du pseudobulbe, ce qui donne à la plante un aspect tout à fait particulier.

Nous terminerons ce chapitre en donnant (pp. 66-67) un tableau précisant la position de chaque genre à la fois dans la classification de Schlechter et dans notre classification biologique. (T) désigne les groupes et les genres terrestres, (E) ceux qui sont épiphytes, (TE) ceux dont la plupart des espèces sont terrestres, (ET) ceux dont la plupart des espèces sont épiphytes.

				Pas de pseudobulbes
	géophytes			
	tubéreux			phané
	racines	rhizome	rhizomateux	
	I	II	III	fruticuleux
				V
Bulbinae (T)	1. à 13. tous les genres			
Polythecinae (T)		16. Nervilia 17. Epipogium 18. Didymoplexis 19. Auxopus	14. Epipactis 20. Manniella	21. Platylepis 22. Cheirostylis 23. Zeuxine 24. Hetaeria
Acranthae (ET)		26. Malaxis <i>pp</i> (T)		25. Corymborkis
Plenranthae (TE)		39. Eulophia <i>pp</i> (T)		26. Malaxis <i>pp</i> (T) 27. Orestias (T)
Monopodialis (E)				

## IV. — CLEF DE DÉTERMINATION DES GENRES SYMPODIAUX.

Nous sommes maintenant en mesure d'élaborer une clef des genres d'un abord plus sympathique que les clefs traditionnelles basées sur la classification de Schlechter. Nous devrons cependant nous limiter pour l'instant aux genres sympodiaux. En effet, la classification des genres monopodiaux a été tellement bouleversée depuis Schlechter qu'elle demande une refonte complète.

Quoiqu'elle ne s'applique strictement qu'aux genres et espèces actuellement connus au Congo belge et au Ruanda-Urundi, cette clef pourra néanmoins être utilisée avec profit dans le reste de l'Afrique tropicale.

Bien que nous n'ayons pas visé à rédiger une clef descriptive, nous avons noté les caractères qui permettront de s'en apercevoir, si l'on fait fausse route.

		des pseudobulbes		
rophytes		juxtaposés		superposés
grimpants	épiphytes arboricoles	(terrestres : chaméphytes succulents épiphytes : phanérophytes épiphytes arboricoles)		
VI	VII	VIII		IX
15. Vanilla				
	28. Oberonia (E)	29. Liparis (TE) 30. Ansellia (E) 31. Polystachya pp (ET) 32. Stolzia (E)	31. Polystachya pp (ET)	
		33. Calanthe (T) 34. Phaius (T) 35. Ancistrochilus (E) 36. Bulbophyllum (E) 37. Genyorchis (E) 38. Eulophidium (T) 39. Eulophia pp (T) 40. Pteroglossaspis (T) 41. Graphorkis (E)	39. Eulophia pp (T)	
	42. à 63. tous les genres			

#### Clef des groupes.

Il nous a paru peu souhaitable de répartir les plantes munies de pseudobulbes dans deux sous-types biologiques différents, selon qu'elles sont terrestres ou épiphytes. Aussi avons-nous fait une première distinction entre les plantes qui sont dépourvues de pseudobulbes et celles qui en sont munies. Cette distinction semblera peut-être arbitraire à celui qui considère les pseudobulbes grêles et peu distincts qu'on observe dans certaines espèces. Cette impression s'atténuerà cependant, si l'on tient compte de l'ensemble des espèces (asiatiques éventuellement comprises) des genres en question. Dès qu'il peut y avoir doute, le lecteur choisira la seconde alternative.

\* \* \*

1. Tige florifère non différenciée en pseudobulbe :
2. Bourgeon persistant situé sous le niveau du sol (*géophytes*) :
  3. Organe(s) de réserve constitué(s) par un /plusieurs tubercule(s) (*géophytes tubéreux*) :
    4. Tubercule(s) constitué(s) par des racines adventives différencierées ..... **Groupe I.**
    4. Tubercule(s) constitué(s) par un rhizome différencié ..... **Groupe II.**
    3. Organes de réserve constitué par un rhizome non spécialement différencié (*géophytes rhizomateux*) ..... **Groupe III.**
  2. Bourgeon persistant aérien, situé à proximité du sol ou à distance notable de celui-ci :
    5. Bourgeon persistant situé à proximité du sol ; tige florifère uniformément ± charnue-succulente (*chaméphytes succulents*) ..... **Groupe IV.**
    5. Bourgeon persistant situé à distance notable du sol (*phanérophytes*) :
      6. Herbe terrestre :
        7. Tige dressée, ± fruticuleuse (*phanérophytes fruticuleux*) **Groupe V.**
        7. Tige grimpante, ± charnue (*phanérophytes grimpants*) **Groupe VI.**
        6. Herbe épiphyte (*phanérophytes épiphytes arboricoles*) ..... **Groupe VII.**
      1. Tige florifère différenciée en pseudobulbe (herbe terrestre : *chaméphytes succulents* ; herbe épiphyte : *phanérophytes épiphytes arboricoles*) :
        8. Pseudobulbes juxtaposés ..... **Groupe VIII.**
        8. Pseudobulbes superposés ..... **Groupe IX.**

**Groupe I. — Géophytes à racines tubéreuses.**

*Caractères communs* : racème ou épi terminal, au sommet de la tige florifère ; herbe terrestre.

1. Sépales latéraux non creusés en sac près de leur bord antérieur ; rostelle 2-3-lobé, non développé en bouclier recouvrant l'anthère :
2. Labelle antérieur et muni ou non d'un éperon *ou bien* postérieur et muni d'un éperon ; sépales et pétales jamais soudés l'un à l'autre à la base ; anthère dressée verticalement *ou bien* renversée obliquement ou horizontalement en arrière ; gynostème non stipité :
3. Labelle muni d'un éperon *ou bien* seulement concave-sacciforme à la base ; sépale médian dépourvu d'éperon ; pétales et labelle jamais notablement plus petits que les sépales ; rostelle 3-lobé, à lobe médian bien développé :
4. Labelle gén. divisé en hypocophile et épichile ; *sinon, ou bien* labelle soudé à la base au gynostème, *ou bien* labelle 3-lobé vers la base à lobe médian suborbiculaire ; labelle antérieur ; stigmates sessiles, gén. confluents ; lobes latéraux du rostelle subnuls ; tige florifère feuillée ou aphylle :

5. Labelle soudé à la base au gynostème, non divisé en hypochile et épichile, obovale, émarginé au sommet avec un apicule subulé dans l'échancrure, muni d'un éperon ; tige florifère aphylle, couverte de gaines écailleuses ..... **1. Deroemera.**
5. Labelle non soudé au gynostème :
  6. Labelle divisé en hypochile et épichile ; hypochile à bords décurvants sur l'épichile ; épichile *ou bien* simple (ovale, elliptique-suborbiculaire, obovale) et souvent émarginé au sommet à échancrure aiguë munie ou non d'un apicule *ou bien* 3-lobé dans le tiers supérieur :
    7. Tige florifère aphylle, couverte de gaines membraneuses larges et imbriquées ; hypochile concave-sacciforme mais dépourvu d'éperon, à bords confluents en un callus atteignant  $\pm$  le sommet de l'épichile ..... **2. Schwartzkopffia.**
    7. Tige florifère feuillée :
      8. Hypochile concave-sacciforme mais dépourvu d'éperon, à bords confluents en un callus atteignant  $\pm$  le sommet de l'épichile ..... **3. Brachycorythis.**
      8. Hypochile muni d'un éperon court mais distinct, à bords parallèles se prolongeant en 2 crêtes ne dépassant pas la base de l'épichile ..... **4. Diplacorchis.**
    6. Labelle non divisé en hypophile et épichile, 3-lobé vers la base à lobe médian suborbiculaire, muni d'un éperon ; tige florifère feuillée ..... **5. Gyaladenia.**
  4. Labelle non divisé en hypochile et épichile, non soudé à la base au gynostème, à lobe médian (lorsqu'il est 3-lobé vers la base) filiforme, linéaire à linéaire-oblong, lancéolé à ovale-lancéolé mais jamais suborbiculaire ; labelle gén. antérieur, rar. postérieur, muni d'un éperon ; stigmates stipités ; lobes latéraux du rostelle  $\pm$  allongés, atteignant ou dépassant gén. 1.5 mm de long ; tige florifère feuillée, au moins à la base :
    9. Ovaire muni de poils glanduleux ; processus stigmatiques confluents, soudés à la base aux lobes latéraux du rostelle ; labelle antérieur, simple (entier ou 2-denté à la base) ou 3-5-lobé ; pétales simples .... **6. Cynorkis.**
    9. Ovaire glabre ou muni de poils non glanduleux ; processus stigmatiques gén. distincts, non soudés à la base aux lobes latéraux du rostelle ; pétales simples ou 2-partites :
      10. Labelle soudé à la base aux sépales latéraux, au lobe antérieur des pétales et aux processus stigmatiques, antérieur, 3-lobé ; pétales 2-partites ; lobe médian du rostelle concave-cucullé.... **7. Bonatea.**
      10. Labelle entièrement libre :

11. Feuilles lancéolées à elliptiques ou oblongues, parfois suborbiculaires ou ovales, rar. linéaires ; racème pluri- ou gén. multiflore ; lobe médian du rostelle subulé ou triangulaire-aplati, situé entre les 2 loges de l'anthère ; sépale médian gén.  $\pm$  plan, rar. cucullé ; sépales latéraux gén. étalés, rar. réfléchis ; pétales simples (entiers ou 2-dentés) ou 2-partites ; labelle gén. antérieur, rar. postérieur, simple, 3-lobé ou 3-partite ..... 8. **Habenaria.**
11. Feuilles peu nombreuses, linéaires, étroites ; racème pauciflore, court ; lobe médian du rostelle concave-cucullé, situé en avant de l'anthère ; sépale médian cucullé-galéé, aigu-acuminé au sommet ; sépales latéraux réfléchis ; pétales simples (entiers ou munis d'un appendice vers la base du bord antérieur) ; labelle antérieur, simple (entier ou 2-denté à la base) ou 3-partite ..... 9. **Platycoryne.**
3. Labelle dépourvu d'éperon et plan à la base, antérieur, simple, gén. linéaire ; sépale médian muni d'un éperon ; pétales et labelle beaucoup plus petits que les sépales ; stigmates sessiles ou courtement stipités, confluents ; rostelle 3-lobé, à lobes courts, parfois subentier ; tige florifère aphylle et couverte de gaines ou feuillée à la base, accompagnée d'une tige latérale feuillée :
12. Labelle à bords entiers ; feuilles linéaires à ovales ou lancéolées, dépassant 5 mm de large ..... 10. **Disa.**
12. Labelle à bords longuement frangés ; feuilles étroitement linéaires-filiformes ..... 11. **Herschelia.**
2. Labelle postérieur, gén. muni de 2 éperons parfois flanqués chacun d'un autre éperon beaucoup plus court, rar. dépourvu d'éperon, simple, galéé ou cucullé ; sépales et pétales soudés les uns aux autres à la base ; anthère complètement renversée en arrière et pendante ; gynostème stipité, caché dans le labelle ; stigmates sessiles, confluents ; rostelle fort développé, 2-3-lobé ; tige florifère aphylle et couverte de gaines ou feuillée, accompagnée d'une tige latérale feuillée ..... 12. **Satyrium.**
1. Sépales latéraux creusés en sac près de leur bord antérieur ; sépale médian et pétales soudés en capuchon ; labelle antérieur, dressé, soudé au gynostème à la base, longuement onguiculé au-dessus de la partie soudée et diversement appendiculé ; anthère renversée  $\pm$  horizontalement en arrière ; stigmates sessiles, distincts ; rostelle développé en un bouclier suborbiculaire recouvrant l'anthère ; tige florifère feuillée (à plusieurs feuilles espacées ou à 2 feuilles subopposées), rar. aphylle ..... 13. **Disperis.**

**Groupe II. — Géophytes à rhizome tubéreux.**

*Caractères communs*: racème ; herbe terrestre.

1. Racème terminal, au sommet de la tige florifère ; tubercule 1 ; gynostème dépourvu de pied à sa base :
  2. Tige florifère aphylle ; labelle antérieur :
    3. Herbe autotrophe ; tige latérale feuillée apparaissant après la tige florifère et portant une seule feuille cordée-réniforme ; tubercule vertical ; racème 1-pauciflore ; sépales et pétales libres entre eux ; labelle dépourvu d'éperon ; stigmates distincts ..... **16. Nervilia.**
    3. Herbe saprophyte, dépourvue de feuilles ; rhizome horizontal :
      4. Labelle muni d'un éperon court ; sépales et pétales libres entre eux ; pédicelles fructifères peu accrescents ; stigmates distincts ..... **17. Epipogium.**
  4. Labelle dépourvu d'éperon, libre ; sépales et pétales soudés en tube à la base ; pédicelles fructifères longuement accrescents ; stigmates confluentes :
    5. Tube du périgone nettement 2-labié au sommet ; labelle muni de 2 callus, l'un liguliforme au sommet de l'onglet, l'autre transversal sous le sommet du limbe ..... **18. Didymoplexis.**
    5. Tube du périgone obscurément 2-labié au sommet ; labelle dépourvu de callus ..... **19. Auxopus.**
  2. Tige florifère feuillée, souvent 2-feuillée ; labelle gén. antérieur, dépourvu d'éperon ; tubercule horizontal ; rostelle très petit ..... **26. Malaxis pp.**
  1. Racème latéral, au pied de la tige florifère ; tubercules plusieurs, en chaîne horizontale ; gynostème muni à sa base d'un pied ± développé portant les sépales latéraux ; labelle antérieur, muni d'un éperon parfois sacciforme ..... **39. Eulophia pp.**

**Groupe III. — Géophytes rhizomateux.**

*Caractères communs*: racème terminal, au sommet de la tige florifère feuillée ; labelle antérieur, dépourvu d'éperon ; herbe terrestre.

1. Feuilles espacées, sessiles, ± amplexicaules ; sépales, pétales et labelle entièrement libres ; labelle divisé en hypochile et épichile ; racines fibreuses ..... **14. Epipactis.**
1. Feuilles toutes à la base, distinctement et longuement pétiolées ; sépales, pétales et labelle longuement soudés en tube à la base, libres au sommet ; labelle simple, pourvu à la base de sa partie libre de 2 appendices réfléchis ; racines ± charnues ..... **20. Manniella.**

**Groupe IV. — Chaméphytes succulents.**

*Caractères communs*: racème terminal, au sommet de la tige florifère ; labelle dépourvu d'éperon ; feuilles pétiolées ; herbe terrestre.

1. Tige florifère aphylle et rampante à la base, la partie supérieure se redressant pour porter les feuilles et l'inflorescence ; pétales diversement soudés, soit aux 3 sépales, soit au sépale médian :
  2. Bractées glanduleuses ; pédoncule glabre ou glabrescent ; tépales de 8-9 mm de long ; sépales latéraux très courtement soudés entre eux à la base ; pétales non soudés aux sépales latéraux mais soudés au sépale médian ; labelle antérieur, soudé au gynostème à la base, oblong ; stigmates conflents ; feuilles espacées sur la partie redressée de la tige ..... **21. Platylepis.**
  2. Bractées glabres ou glabrescentes, non glanduleuses ; pédoncule pubescent, au moins à l'état jeune ; tépales de 2-7 mm de long ; labelle divisé en hypochile et épichile, ou tout au moins fortement rétréci au-dessus de la base élargie ; stigmates distincts :
    3. Feuilles en rosette à la base de la partie redressée de la tige ; sépales et pétales soudés en tube à la base ; labelle antérieur, libre, non soudé ni au tube du périgone ni au gynostème, dressé ; stigmates stipités ..... **22. Cheirostylis.**
    3. Feuilles espacées sur la partie redressée de la tige ; sépales latéraux libres entre eux ou très courtement soudés à la base ; pétales non soudés aux sépales latéraux mais soudés au sépale médian, au moins à la base ; stigmates sessiles :
      4. Labelle antérieur ; épichile réniforme-ovale ou transversalement oblong ; gynostème dépourvu d'appendices ..... **23. Zeuxine.**
      4. Labelle gén. postérieur ; *sinon*, épichile 2-lobé, à lobes obovales et divergents ; gynostème muni de 2 crêtes longitudinales parallèles situées sous les stigmates ..... **24. Hetaeria.**
1. Tige florifère dressée depuis la base, aphylle dans le bas ; pétales libres ; labelle gén. antérieur, gén. cordé-auriculé à la base :
  5. Rostelle très petit ..... **26. Malaxis pp.**
  5. Rostelle très développé, obtangulaire-flabellé, situé devant l'anthere et la cachant ..... **27. Orestias.**

**Groupe V. — Phanérophytes fruticuleux.**

Herbe terrestre ; racines fibreuses ; tige florifère feuillée ; feuilles courtement pétiolées, plissées-nervées ; inflorescences apparemment latérales-axillaires et terminale ; labelle antérieur, dépourvu d'éperon ; gynostème allongé, claviforme... ..... **25. Corymborkis.**

**Groupe VI. — Phanérophytes grimpants.**

Herbe terrestre ; racines fibreuses ; tige florifère feuillée, rar. aphylle ; feuilles sessiles ou courtement pétiolées, charnues ; inflorescences apparemment latérales-axillaires ; labelle antérieur, soudé en tube au gynostème par ses bords, dépourvu d'éperon ; gynostème allongé, claviforme ..... **15. Vanilla.**

**Groupe VII. — Phanérophytes épiphytes arboricoles.**

1. Inflorescence 1, terminale, au sommet de la tige florifère feuillée ; feuilles équiantes ; fleurs en épi, très nombreuses et très petites ; labelle postérieur, dépourvu d'éperon ..... **28. Oberonia.**
1. Inflorescences plusieurs, latérales-axillaires ..... **42. à 63. Monopodiales.**

**Groupe VIII. — Pseudobulbes juxtaposés.**

1. Inflorescence terminale, au sommet du pseudobulbe florifère ; labelle dépourvu d'éperon :
  2. Gynostème dépourvu de pied à sa base ; labelle non articulé sur le gynostème, antérieur ; racème ; herbe terrestre ou épiphyte ..... **29. Liparis.**
  2. Gynostème muni à sa base d'un pied ± développé portant les sépales latéraux ; labelle articulé au sommet de ce pied :
    3. Labelle dépassant 15 mm de long, antérieur, 3-lobé ; sépales latéraux symétriques, ne formant pas de mentum ; pied du gynostème assez court ; panicule ; herbe épiphyte ..... **30. Ansellia.**
    3. Labelle ne dépassant pas 15 mm de long ; sépales latéraux obliquement asymétriques, formant un mentum :
      4. Labelle postérieur, simple ou 3-lobé ; pied du gynostème allongé ; mentum allongé, plus long que large ; sépales latéraux non soudés au médian ; racème ou panicule ; herbe épiphyte ou terrestre.. **31. Polystachya pp.**
      4. Labelle antérieur, simple ; pied du gynostème assez court ; mentum cupuliforme ou sacciforme ; sépales latéraux soudés au médian ; racème ; herbe épiphyte ..... **32. Stolzia.**
  1. Inflorescence latérale, au pied du pseudobulbe florifère :
    5. Gynostème dépourvu de pied à sa base ; herbe terrestre ; racème ; labelle antérieur, 3-lobé ; pseudobulbes plurifeuillés ; feuilles plissées-nervées :
      6. Labelle dépourvu d'éperon ..... **40. Pteroglossaspis.**
      6. Labelle muni d'un éperon :
        7. Labelle à onglet entièrement soudé au gynostème et aussi long que lui, à lobe médian profondément 2-lobé ; racème à rachis pubérulent-papilleux ..... **33. Calanthe.**

7. Labelle entièrement libre du gynostème, à lobe médian subobtus, aigu ou apiculé au sommet ; racème à rachis glabre ou glabrescent .... **34. Phaius.**
5. Gynostème muni à sa base d'un pied ± développé :
8. Herbe épiphyte :
9. Sépales latéraux symétriques, ne formant pas de mentum ; labelle antérieur :
10. Racème, à rachis pubescent ; labelle dépourvu d'éperon ; pseudobulbes 1-2-feuillés ..... **35. Ancistrochilus.**
10. Panicule, à rachis glabre ; labelle muni d'un éperon ; pseudobulbes plurifeuillés ..... **41. Graphorkis.**
9. Sépales latéraux obliquement asymétriques, formant un mentum ; labelle articulé au sommet du pied du gynostème, dépourvu d'éperon ; pseudobulbes 1-2-feuillés :
11. Labelle antérieur, entier ou obscurément 3-lobé ; pied du gynostème assez court ; mentum cupuliforme ou sacciforme ; gén. épi.... **36. Bulbophyllum.**
11. Labelle postérieur, 3-lobé ; pied du gynostème allongé ; mentum allongé, plus long que large ; racème ..... **37. Genyorchis.**
8. Herbe terrestre ; sépales latéraux symétriques, ne formant pas de mentum ; labelle antérieur, muni d'un éperon parfois sacciforme ; racème ou panicule :
12. Pseudobulbes 1-feuillés ; feuilles pliées en V, charnues ..... **38. Eulophidium.**
12. Pseudobulbes 2-plurifeuillés ; feuilles plissées-nervées, membranueuses ou coriaces ..... **39. Eulophia pp.**

**Groupe IX. — Pseudobulbes superposés.**

*Caractères communs* : racème ou panicule ; gynostème muni à sa base d'un pied ± développé.

1. Inflorescence terminale, au sommet du pseudobulbe florifère ; labelle articulé au sommet du pied du gynostème, postérieur, dépourvu d'éperon ; sépales latéraux obliquement asymétriques, formant un mentum ; herbe épiphyte ou terrestre .... **31. Polystachya pp.**
1. Inflorescence latérale, au pied du pseudobulbe florifère ; labelle antérieur, muni d'un éperon parfois sacciforme ; sépales latéraux symétriques, ne formant pas de mentum ; herbe terrestre ..... **39. Eulophia pp.**

V. — APERCU SUR LES GENRES.

Nous terminerons par un aperçu énumérant les genres dans leur ordre systématique (sauf les monopodiaux, provisoirement cités dans l'ordre alphabétique), donnant pour chacun une évaluation du nombre d'espèces actuellement connues au Congo belge et au Ruanda-Urundi. Leur répartition dans les différents districts phytogéographiques définis par ROBYNS (1947) a été précisée au moyen des sigles ci-après :

I. — District côtier	VII. — District de l'Ubangi-Uele
II. — District du Mayumbe	VIII. — District du Lac Albert
III. — District du Bas-Congo	IX. — District des Lacs Édouard et Kivu
IV. — District du Kasai	X. — District du Ruanda-Urundi
V. — District du Bas-Katanga	XI. — District du Haut-Katanga.
VI. — District Forestier Central	

Au total, on peut estimer à 400 le nombre d'espèces existant au Congo belge et au Ruanda-Urundi.

I. — BASITONAE

I. — Platanthereae.

1. — **Deroemera** REICHB. f. — 1 espèce : *D. praecox* (REICHB. f.) ROLFE (IX-X).
2. — **Schwartzkopffia** KRAENZL. — 1 espèce : *S. Lastii* (ROLFE) SCHLECHT. (XI).
3. — **Brachycorythis** LINDL. — env. 10 espèces ; plusieurs tomberont vraisemblablement en synonymie (II-III-IV-V-VII-VIII-IX-X-XI).

4. — **Diplacorchis** SCHLECHT. — env. 5 espèces (III-V-XI). La délimitation des genres *Brachycorythis* et *Diplacorchis* est actuellement très confuse. La manière de voir que nous proposons dans notre clef n'est que le résultat d'une étude préliminaire ; elle nécessiterait le transfert dans *Diplacorchis* de 3 espèces décrites dans *Brachycorythis*.

5. — **Gyaladenia** SCHLECHT. — 1 espèce : *G. Friesii* (SCHLECHT.) SCHLECHT. (IX-X).

2. — Habenarieae.

6. — **Cynorkis** PETIT-THOUARS — 4 espèces (IX-X-XI).
7. — **Bonatea** WILLD. — 3-4 espèces (IV-IX-XI).
8. — **Habenaria** WILLD. — 50-60 espèces (III-IV-V-VII-VIII-IX-X-XI et une seule dans le VI : *H. macrandra* LINDL.).
9. — **Platycoryne** REICHB. f. — 4-5 espèces (III-IV-V-VII-XI).

3. — **Diseae.**

10. — **Disa** BERG. — 17-18 espèces (III-V-VII-IX-X-XI).  
11. — **Herschelia** LINDL. — 1 espèce : *H. hamatopetala* (RENDLE) KRAENZL. (IX).

4. — **Satyriæae.**

12. — **Satyrium** Sw. — 10-12 espèces (III-V-VII-VIII-IX-X-XI).

5. — **Disperideæ.**

13. — **Disperis** Sw. — 6 espèces (III-V-VIII-IX-X-XI).

II. — **POLYCHONDREAE**

6. — **Cephalanthereæ.**

14. — **Epipactis** Sw. em. L. C. RICH. — 1 espèce : *E. africana* RENDLE (IX).

7. — **Vanilleæ.**

15. — **Vanilla** MILL. — 4-6 espèces (II-III-IV-VI-VII et une seule dans le XI : *V. polylepis* SUMM.).

8. — **Nervilieæ.**

16. — **Nervilia** COMMERS. ex GAUDICH. — 4-5 espèces (III-IV-V-VI-VII-IX-XI).

9. — **Epipogieæ.**

17. — **Epipogium** R. BR. — 1 espèce : *E. roseum* (D. DON) LINDL. (VI-IX).

10. — **Gastrodieæ.**

18. — **Didymoplexis** GRIFF. — 1 espèce, voisine de *D. africana* SUMM., indéterminable actuellement avec plus de précision (III).

19. — **Auxopus** SCHLECHT. — 1 espèce : *A. macranthus* SUMM. (IV-VI).

II. — Mannielleae.

20. — **Manniella** REICHB. f. — 1 espèce : *M. Gustavi* REICHB. f. (IV-VI).

12. — Physureae.

21. — **Platylepis** A. RICH. — 1 espèce : *P. glandulosa* (LINDL.) REICHB. f. (III-VI-VII-VIII-XI).

22. — **Cheirostylis** BLUME — 1 espèce : *C. lepida* (REICHB. f.) ROLFE (I).

23. — **Zeuxine** LINDL. — 1-2 espèces, dont *Z. elongata* ROLFE (III-IV-VI).

24. — **Hetaeria** BLUME — 5 espèces (III-VI-VII).

13. — Tropidieae.

25. — **Corymborkis** PETIT-THOUARS — 1 espèce : *C. Welwitschii* (REICHB. f.) KUNTZE (III-V-VI).

III. — ACRANTHAE

14. — Liparideae.

26. — **Malaxis** SOLAND. ex Sw. — 3 espèces (VII-XI).

27. — **Orestias** RIDL. — 1 espèce, qui sera prochainement décrite par M. SUMMERHAYES (VII).

28. — **Oberonia** LINDL. — 1 espèce : *O. disticha* (LAM.) SCHLECHT. (VI-IX).

29. — **Liparis** L. C. RICH. — 7 espèces (III-IV-VI-VII-VIII-IX-X-XI).

15. — Polystachyeae.

30. — **Ansellia** LINDL. — 2 espèces (III-IV-VI-VII-IX-XI).

31. — **Polystachya** HOOK. — env. 50 espèces (II-III-IV-V-VI-VII-VIII-IX-XI).

32. — **Stolzia** SCHLECHT. — 4 espèces (VI-IX).

IV. — PLEURANTHAE

16. — Phaieae.

33. — **Calanthe** R. BR. ex KER-GAWL. — 1 espèce : *C. corymbosa* LINDL. (IX).

34. — **Phaius** LOUR. — 2 espèces (III-IV).

35. — **Ancistrochilus** ROLFE — 2 espèces (VI).

17. — **Bulbophylleae.**

36. — **Bulbophyllum** PETIT-THOUARS — 35-45 espèces (III-IV-VI-VII-IX-XI).

18. — **Genyorchideae.**

37. — **Genyorchis** SCHLECHT. — 2 espèces (VI-IX).

19. — **Eulophidieae.**

38. — **Eulophidium** PFITZ. — 1 espèce : *E. Ledienii* (STEIN ex N. E. BR.) DE WILD. (II-III-IV-VI-VII).

20. — **Cyrtopodieae.**

39. — **Eulophia** R. BR. ex KER-GAWL. — env. 50 espèces (I-II-III-IV-V-VI-VII-VIII-IX-X-XI).

40. — **Pteroglossaspis** REICHB. f. — 3 espèces (VIII-IX-XI).

41. — **Graphorkis** PETIT-THOUARS — 1 espèce : *G. lurida* (Sw.) KUNTZE (III-IV-V-VI-X).

V. — MONOPODIALES

21. — **Sarcantheae** (par ordre alphabétique).

42. — **Aërangis** REICHB. f. — 8-10 espèces (I-III-IV-VI-VII-IX-X-XI).

43. — **Ancistrorhynchus** FINET — 6 espèces (III-IV-VI-VII-IX).

44. — **Angraecopsis** KRAENZL. — 2 espèces (IX).

45. — **Angraecum** BORY — env. 10 espèces (II-III-IV-VI-VII-VIII-IX-XI).

46. — **Bolusiella** SCHLECHT. — 1 espèce : *B. iridifolia* (ROLFE) SCHLECHT. (VI-IX).

47. — **Calyptrochilum** KRAENZL. — 3-5 espèces (III-IV-V-VI-VII-XI).

48. — **Chamaeangis** SCHLECHT. — 3-4 espèces (III-VI-VIII-IX-XI).

49. — **Cyrtorchis** SCHLECHT. — 7-10 espèces (III-IV-V-VI-VII-IX).

50. — **Diaphananthe** SCHLECHT. — 8 espèces (II-III-IV-V-VI-VII-VIII-IX).

51. — **Eggelingia** SUMM. — 2 espèces (VI-IX).

52. — **Encheiridion** SUMM. — 2 espèces (II-VI-VII).

53. — **Eurychone** SCHLECHT. — 2 espèces (III-IV-VI-VII).

54. — **Microcoelia** LINDL. — 7 espèces (III-IV-VI-VII-IX-XI).

55. — **Nephrangis** (SCHLECHT.) SUMM. — 1 espèce : *N. filiformis* (KRAENZL.) SUMM. (IX).

56. — **Plectrelminthus** RAF. — 1 espèce : *P. caudatus* (LINDL.) SUMM. (XI).  
57. — **Podangis** SCHLECHT. — 1 espèce : *P. dactyloceras* (REICHB. f.) SCHLECHT.  
(VI-IX).  
58. — **Rangaëris** (SCHLECHT.) SUMM. — 3 espèces (VI-VII-VIII-IX-XI).  
59. — **Rhipidoglossum** SCHLECHT. — 6 espèces (III-IV-VI-VIII-IX-XI).  
60. — **Sarcorhynchus** SCHLECHT. — 1 espèce : *S. bilobatus* SUMM. (IX).  
61. — **Solenangis** SCHLECHT. — 2 espèces (II-IV-VI).  
52. — **Taeniorrhiza** SUMM. — 1 espèce : *T. gabonensis* SUMM. (VI).  
63. — **Tridactyle** SCHLECHT. — 19-20 espèces (II-III-IV-V-VI-VII-VIII-IX-X-XI).
- 

#### INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

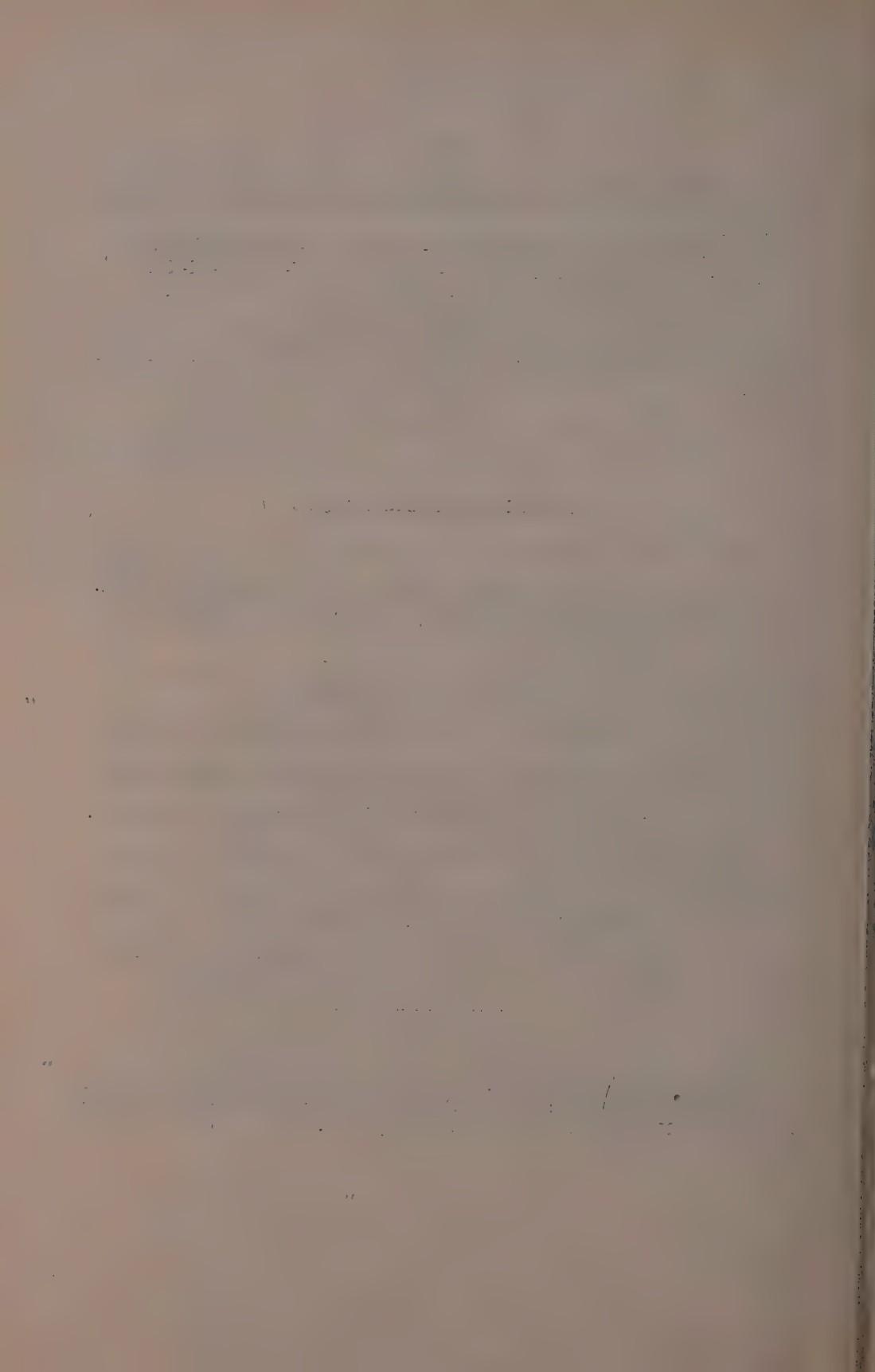
---

- LEBRUN, J. — La végétation de la plaine alluviale au sud du lac Édouard, I.P.N.C.B., Expl. P.N.A., Miss. J. Lebrun (1937-1938), 1, 800 pp., 108 fig., LXI tabl., LXII pl., 2 cartes (1947) (spécialement le chapitre consacré aux formes biologiques, pp. 398-454, fig. 41-66, tabl. XVII-XXV).
- PERRIER DE LA BÂTHIE, H. — Orchidées, in HUMBERT, H., Flore de Madagascar, 49, 1, 477 pp., fig. I-XLI (1939) et 2, 387 pp., fig. XLII-LXXX (1941).
- RAUNKIAER, C. — Types biologiques pour la géographie botanique, *Oversigt K. Danske Vid. Selsk. Forhandl. (Bull. Acad. R. Sc. et Lettres Danemark)*, 1905, pp. 347-437, 41 fig. (1905).
- ROBYNS, W. — Les territoires phytogéographiques du Congo belge et du Ruanda-Urundi, I.R.C.B., Atlas général du Congo, 9 pp., 1 carte (1948).
- ROLFE, R. A. — Orchideae, in THISELTON-DYER, W. T., Flora of tropical Africa, 7, pp. 12-192 (1897) et pp. 193-292 (1898).
- SCHLECHTER, R. — Das System der Orchidaceen, *Notizbl. Bot. Gart. und Mus. Berlin-Dahlem*, 9, pp. 563-591 (1926).
- SUMMERHAYES, V. S. — Orchidaceae, in HUTCHINSON, J. et DALZIEL, J. M., Flora of west tropical Africa, 2, pp. 400-463, fig. 323-341 (1936).

Jardin Botanique de l'État,  
mars 1954.

---

*Note ajoutée pendant l'impression :* De récentes observations nous ont rappelé le danger des généralisations hâtives: toutes les *Basitonae* ne sont pas des géophytes à racines tubéreuses. Nous reviendrons bientôt sur cette question.



# GÉOGRAPHIE DE CARACTÈRES ET ÉVOLUTION DE LA FLORE SOUDANO-ZAMBÉZIENNE (\*)

## II

### LES *XYRIS* DU BAS-CONGO ET DU KWANGO APERÇU SYSTÉMATIQUE ET ANATOMIQUE

par P. DUVIGNEAUD et P. HOMES

---

(Résultats botaniques de la Mission organisée en 1948 par le Centre colonial de Documentation et de Coordination des Recherches chimiques, avec l'aide de l'I. R. S. I. A.  
Communication n° 34).

---

#### I. INTRODUCTION

##### I.

Le matériel étudié se compose principalement des *Xyris* récoltés en 1948, au Bas-Congo et au Kwango, par P. DUVIGNEAUD.

Toutes les espèces rencontrées dans ces régions y affichent des qualités écologiques fort voisines : toutes vivent dans des sols extrêmement pauvres plus ou moins humides toute l'année ; ces sols, gorgés d'eau ou même submergés en saison des pluies, et encore très frais en saison sèche, sont constitués d'un sable blanc délavé où peuvent s'accumuler des quantités importantes d'un humus acide, qui, dans certains cas, forme des dépôts tourbeux assez nets, malgré leur épaisseur relativement faible.

Dans ce type de milieu particulièrement pauvre et mal aéré, les *Xyris* sont associés à des Cypéracées, Graminées, Ériocaulacées et Sphagnacées, avec lesquelles ils constituent le plus souvent ce que l'on peut appeler des « formations tourbeuses soligènes dystrophes », avec cette réserve que l'on se trouve en climat tropical. P. DUVIGNEAUD a d'ailleurs, en 1952, érigé ces formations tourbeuses en la classe phytosociologique des *Sphagno-Xyridetalia* ; les *Xyris* y jouent à peu près le rôle dévolu aux *Eriophorum* dans les tourbières d'Europe.

---

(\*) Série d'études réalisées avec l'aide du F. N. R. S.

*Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique*, Tome 87, p. 81 (janvier 1955). — Communication présentée à la séance du 27 mars 1954.

Les diverses espèces de *Xyris* sont partagées entre plusieurs groupements un peu différents en ce qui concerne l'humidité du sol : la tourbière (souvent riche en *Sphagnum*), le pré tourbeux, la grève exondée ; vers le sec, il y a toujours passage à la steppe humide à *Loudetia simplex* et *Monocymbium ceresiiforme* ; certaines espèces de *Xyris* s'y maintiennent et y jouent un rôle important de différentielles par rapport à la steppe sèche.

2.

Si l'on essaie de mettre en rapport l'aspect morphologique des *Xyris* étudiés et les conditions de milieu où on les rencontre, on aboutit à un paradoxe : des plantes vivant en milieu humide ou frais toute l'année ont un aspect xéromorphique accusé. Toutes les espèces forment des cespites ou « brosses » plus ou moins denses ; dans certains cas, ces cespites sont composées de feuilles très développées, auxquelles se mêlent des hampes florales très dispersées ; dans d'autres cas, les cespites sont formées presque uniquement de hampes florales assimilatrices nombreuses et serrées, les feuilles étant rares ou réduites. Hampes florales assimilatrices et feuilles sont typiquement « dures », les feuilles étant de plus épaissies et parfois cylindriques ou subcylindriques.

Ce paradoxe est connu depuis longtemps pour les tourbières et landes oligotrophes de l'Europe atlantique et on a tenté de montrer qu'il n'est qu'apparent : l'existence des xéromorphoses accusées dans des conditions particulièrement humides de climat et de sol, peut être mis en rapport avec un manque d'azote, auquel correspond généralement un développement plus ou moins accusé de la sclérisation, ou bien avec un phénomène de sécheresse physiologique provenant de la difficulté qu'ont les racines d'absorber une eau se trouvant à un pH très bas.

La même situation se retrouve au Bas-Congo et au Kwango, la saison sèche, relativement courte avec atmosphère relativement humide, ne changeant pas grand-chose aux conditions stationnelles dominées par l'humidité du sol ; sous même latitude, les plantes poussant sur sol humide toute l'année, mais plus riche, sont des malacophylles très caractérisées.

Laissant de côté, tout au moins provisoirement, l'aspect physiologique de la question, nous avons voulu voir à quelles particularités anatomiques était due la « dureté » des organes assimilateurs de ces *Xyris* ; les coupes que nous avons pratiquées dans les feuilles et les hampes assimilatrices nous ont révélé une telle diversité de structures qu'il nous a paru utile de les décrire en détail et d'en tirer les conclusions d'ordre systématique qui s'en dégagent.

3.

*Anatomie des Xyris.*

Nos études ont porté uniquement sur les organes assimilateurs, hampes et feuilles. Avant d'en exposer les résultats, il nous paraît intéressant de résumer ce qu'on sait aujourd'hui de la question.

L'anatomie des Xyridacées n'a fait l'objet que d'études sporadiques de POULSEN, NILLSON (\*), MALME, SOLEREDER et quelques autres, qui se sont principalement adressés à des espèces sud-américaines. On ne sait que fort peu de choses des espèces africaines.

#### A. LA HAMPE FLORALE.

Bien qu'on observe certaines variantes selon les espèces, la hampe florale a une structure fondamentale constante. Elle présente, de l'extérieur vers le centre :

- 1) un épiderme unistraté, avec stomates à 4 cellules ;
- 2) un manchon de tissu assimilateur, généralement limité vers l'intérieur par une gaine parenchymateuse ;
- 3) un anneau mécanique continu ;
- 4) des faisceaux libéro-ligneux disposés alternativement sur deux cycles, situés dans la masse ou sur le bord interne de l'anneau mécanique ;
- 5) de la moelle, avec le plus souvent une lacune centrale.

Les cellules de l'**épiderme** et des stomates sont, pour une espèce déterminée, du même type que dans la feuille.

Le manchon de **tissu assimilateur** est continu, à une exception près : dans la partie inférieure de la hampe de *Xyris capensis*, il est interrompu par des cordons de sclérenchyme.

Le tissu chlorophyllien peut être de 3 types :

1. cellules cylindriques avec invaginations ;
2. « armpalissaden » avec gaine parenchymateuse ;
3. palissadique ordinaire, dont les cellules se raccourcissent généralement vers l'intérieur et constituent un tissu lacuneux passant progressivement à la gaine parenchymateuse.

**L'anneau mécanique** est composé de cellules qui ne sont pas des fibres typiques, mais plutôt des cellules parenchymateuses allongées très sclérisées avec membranes transversales non ou à peine obliques, et avec pores perpendiculaires (et non obliques). Ceci est un caractère général des Xyridacées : partout où existe le tissu mécanique, il est composé de cellules de ce type. C'est un caractère primitif, allant de pair avec l'ovule orthotrope. Il se retrouve chez *Restio* et chez les *Eriocaulaceae*.

L'anneau mécanique contient entièrement le cycle extérieur de **faisceaux libéro-ligneux** ; le cycle intérieur est accroché à la face interne de l'anneau, bien que gé-

(\*) NILLSON a étudié un grand nombre d'espèces, et donné ses conclusions dans un mémoire publié en 1892.

Conclusion de NILLSON : « Es scheint die Hoffnung begründet zu sein, dass durch eine anatomische Untersuchung sämtlicher Arten sowohl die ganze Familie als auch die einzelne Arten sich ebenso anatomisch wie morphologisch charakterisiert erweisen werden ».

néralement revêtu d'un arc de cellules mécaniques entourant les faisceaux vers l'intérieur. Les faisceaux libéro-ligneux sont simples, collatéraux ; ceux du cercle interne sont les plus gros, du type graminéen, avec 1-(2) gros vaisseaux de chaque côté et une lacune vers l'intérieur ; ceux du cercle externe, plus petits, sont généralement différents, triangulaires, avec 1-plusieurs gros vaisseaux sur le côté interne qui est le plus large.

**La moelle** est formée de cellules allongées prismatiques avec pores perpendiculaires ; elle se décompose au centre en une lacune ; les cellules externes sont parfois épaissies, et on observe alors le passage progressif vers l'anneau mécanique.

#### B. LE LIMBE FOLIAIRE.

L'histologie du limbe foliaire est fortement influencée par la forme générale, cylindrique, ancipitée, ou largement aplatie. Néanmoins, la structure est toujours isolatérale. Elle comporte les tissus suivants :

- 1) épiderme avec stomates ;
- 2) assise chlorophyllienne presque toujours continue ;
- 3) nervures : faisceaux libéro-ligneux et assise mécanique généralement discontinue ;
- 4) moelle généralement absente, sauf chez quelques espèces ; centre de la feuille occupé par un parenchyme incolore.

**L'épiderme** est fort variable suivant les espèces ; NILSSON distingue des épidermes mécaniques, à membranes très épaissies, et des épidermes transpirants, à membranes minces ; chez ces derniers, la paroi externe peut présenter des replis papilleux qui augmentent sa surface, et rendent la surface de la feuille ruguleuse ou scaberulente.

MALME a décelé chez les espèces brésiliennes à feuilles cylindriques deux types de cellules épidermiques :

1. cellules peu allongées radialement, avec partie extérieure de la membrane seule très épaissie ;
2. cellules  $\pm$  allongées radialement, avec membrane également épaissie tout autour.

Les cellules de l'épiderme sont parfois allongées radiairement en éventail sur les bords de feuilles aplatis, où elles joueraient un rôle mécanique ; de plus, chez certaines espèces à feuilles aplatis dont les bords sont cartilagineux et de couleur claire (5 espèces de l'*hylaea* brésilienne), on observe un **stéréome subépidermique** : aux deux marges de la feuille se développent sous l'épiderme quelques assises de cellules fibreuses formant un tissu mécanique en forme de croissant ; les cellules de l'épiderme recouvrant ce tissu mécanique sont elles-mêmes à membrane tellement épaissie que leur lumen n'est plus qu'un canal étroit.

Le **mésophylle** isolatéral est généralement palissadique vers l'extérieur. Chez certaines espèces australiennes, les cellules palissadiques ont des parois festonnées ne s'unissant qu'au niveau de certaines protubérances. Vers l'intérieur, au niveau des nervures, le tissu chlorophyllien passe à une gaine parenchymateuse unistrate.

Les « **nervures** » sont constituées de faisceaux libéro-ligneux isolés ou plus souvent groupés par 2-7, dont 1-3 plus gros, dans une gaine sclérenchymateuse commune qu'entoure une gaine très distincte de grandes cellules parenchymateuses. Parfois, dans le cas de feuilles cylindriques, les faisceaux libéro-ligneux sont alignés sur un cycle dans un anneau sclérenchymateux continu, et la feuille est dite « à 1 nervure » ; cette dernière structure rappelle étrangement celle de la hampe florale. Les cellules de la gaine sclérenchymateuse sont, comme celles du stéréome sous-épidermique, plutôt des cellules parenchymateuses allongées à membrane épaisse que de véritables fibres : elles sont brièvement atténues aux 2 bouts, ou obliquement tronquées ; leurs membranes présentent de nombreux pores ronds et à peine obliques.

La constitution et la disposition des nervures est extrêmement variable d'une espèce à l'autre, et SOLEREDEDER a pu ainsi classer les espèces étudiées jusqu'ici en 6 catégories :

A. Nervures disposées en un cercle aplati.

1. Presque toutes les nervures formées de 3 faisceaux libéro-ligneux ;
2. Nervures marginales à 3 faisceaux, les autres à 1-2 faisceaux ;
3. Toutes les nervures à 1 faisceau.

B. Nervures disposées dans un plan.

1. Presque toutes les nervures à plusieurs faisceaux ;
2. Nervures marginales à 3 faisceaux, les autres à 1 faisceau ;
3. Toutes les nervures à 1 faisceau.

D'autre part, MALME, passant en revue les espèces à feuilles cylindriques étudiées jusqu'ici, constate qu'en général les nervures s'y composent de 3 faisceaux libéro-ligneux (1 gros et 2 petits), qui sont dans certains cas alignés tangentiellement, dans d'autres cas disposés en triangle, avec les 2 petits faisceaux vers l'intérieur.

Recherchant dans la feuille des Farinosales des arguments en faveur de la théorie phyllodique de la feuille des Monocotylédones, A. ARBER (2) a pu distinguer, chez les *Xyris*, les types de feuilles suivants, que l'on peut classifier plus rationnellement que ne l'a fait SOLEREDEDER :

1. Feuilles ensiformes à faisceaux disposés sur une ligne transversale, alternatifs comme chez *Iris* ; exemples : *Xyris Wallichii* (l. c. fig. 12 A) et *X. brevifolia* (l. c. fig. 18 A).
2. Feuilles ensiformes à faisceaux disposés sur une ligne transversale, opposés et réunis dans une gaine fibreuse commune ; exemple : *X. montivaga* (l. c. fig. 15). Les

paires de faisceaux doivent leur origine à la fusion plus ou moins complète de cordons appartenant aux faces opposées de la phyllode.

3. Feuilles ensiformes à faisceaux disposés sur une ligne transversale, complexes, constitués de la réunion de plus de 2 faisceaux dans une gaine fibreuse commune ; exemples : *X. asperata* (l. c. fig. 13 A. C) et *X. anceps* (l. c. fig. 14 A).

4. Feuilles subcylindriques, à structure différente peu de celle d'un pétiole, et contenant un anneau de faisceaux ; exemple : *X. teretifolia*.

## II. LES XYRIS DU BAS-CONGO ET DU KWANGO.

*Aperçu systématique de leur morphologie, de leur anatomie,  
et de leur distribution géographique.*

Dans ce chapitre, nous ferons d'abord la liste des espèces les plus fréquentes dans les régions considérées ; cette liste sera présentée sous forme de clé de détermination. Nous entendons par espèces les plus fréquentes celles qui furent récoltées par la mission DUVIGNEAUD en 1948, lors de l'exploration d'un certain nombre de marais et de vallons en auge kalahariens ; au cours de cette exploration, nécessairement rapide, les plantes les plus communes furent seules récoltées méthodiquement. Nous arrivons ainsi à un ensemble de 8 espèces. Que celles-ci représentent bien l'essentiel de la florule xyridologique du Bas-Congo-Kwango peut être aisément vérifié en dressant le catalogue des espèces de ces régions d'après les spécimens récoltés depuis plus de 40 ans par les collectionneurs les plus divers et conservés dans l'herbier du Jardin Botanique de l'État à Bruxelles. On arrive de cette façon au même résultat.

Nous ferons ensuite un exposé, espèce par espèce, des principaux caractères morphologiques et anatomo-systématiques observés ; la distribution géographique, arrêtée à ce jour, sera aussi envisagée.

Enfin, nous tâcherons de dégager quelques idées synthétiques et générales sur l'anatomie des *Xyris* de la région considérée.

### 1. CLÉ DES ESPÈCES

I. Feuilles cylindriques ou subcylindriques.

A. Base de la plante non renflée en bulbe.

1. Bractées inférieures de l'inflorescence lancéolées linéaires très longues, les 2 inférieures dépassant l'épi ..... 1. *X. foliolata*.
2. Bractées inférieures de l'inflorescence de même forme, et plus petites, que les supérieures ..... 2. *X. kuyangolana*.

B. Base de la plante renflée en bulbe d'un roux noirâtre luisant

- ..... 3. *X. sphaerocephala*.

II. Feuilles aplaties, rubannées ou ensiformes.

- A. Feuilles très plates, larges, à bords densément ciliés ; hampe scabre ; bractées brunes à aire dorsale gris-vert très marquée ; fleurs jaunes ..... 4. *X. imitatrix*.
- B. Feuilles plus étroites, à bords entiers, parfois papilleux.
1. Bractées inférieures de l'inflorescence ciliées-aranéuses ; hampe anguleuse à 6-7 arêtes ; fleurs blanches ; bractées brunes à aire dorsale gris-vert très marquée ..... 5. *X. Vandervystii*.
  2. Bractées inférieures de l'inflorescence non ciliées-aranéuses ; hampe tout au plus ancipitée à 2 arêtes ; fleurs jaunes ou violettes.
    - a. Plantes très robustes, à feuilles épaisses de 2-5 mm de large et de 26-60 cm de long ; hampe comprimée ancipitée ou à un seul tranchant ; épis très gros, multiflore ..... 6. *X. Hildebrandtii*.
    - b. Plantes grêles à très grêles, à feuilles minces de 0,3-0,7 mm de large et de 3-20 cm de long ; hampe subcylindrique ; épis grêle, pauciflore.
      - α. Plantes vivaces très cespiteuses, à base épaisse par les gaines brunes, mates, transversalement tuberculeuses, courtes, par rapport au limbe dont les bords sont lisses ; ligule de 2-3 mm de long ; hampe brun-mordoré dans sa moitié inférieure, devenant verte vers le haut par l'intermédiaire d'une zone à alternance de bandes longitudinales vertes et brunes ; épis à 6 bractées involucrales décussées, mucronées, à aire dorsale brun foncé peu visible ; pas de bractées fertiles ..... 7. *X. densa*.
      - β. Plantes annuelles, à base grêle, rougeâtre ; gaine foliaire assimilatrice, atteignant plus de la moitié de la longueur totale de la feuille ; carène et bords du limbe finement tuberculeux ; pas de ligule ; hampe verte ; épis normal, avec bractées fertiles présentant une aire dorsale grisâtre linéaire ..... 8. *X. filiformis*.

2. ÉNUMÉRATION DES ESPÈCES

1. ***Xyris foliolata* Alb. NILSSON,**

Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl., 24, № 14, 1892, p. 65 ; MALME, Engl. Bot. Jahrb. 48, 1913, p. 295.

1. Caractères morphologiques.

Plante cespitueuse ; base inconnue. Hampe florale cylindrique de 70 à 85 cm de haut et de  $\pm$  1 mm de diamètre, lisse, verte, entourée à sa base d'une vagina comprenant une gaine atteignant 12 cm de long, brun laqué jusqu'aux  $2/3$  de la hauteur, et un limbe aciculé en alène de 3 à 8 mm de long. Épi ovoïde de 10-15 mm de long et de 5-7 mm de large, entouré à sa base d'un certain nombre de bractées stériles brunes triangulaires, aiguës ou acuminées au sommet, dont les 3 externes, nettement plus longues, lancéolées et subaristées, forment involucre ; la bractée la plus externe

de cet involucre atteint de 9 à 14 mm de long, et dépasse fréquemment l'épi ; bractées fertiles très convexes, elliptiques, de 4,5 mm de long et de 2 mm de large, arrondies et mucronées au sommet, avec aire dorsale linéaire étroite, rugueuse, brune, peu marquée ; sépales latéraux densément ciliés sur l'aile carinale ; corolle jaune. Feuilles subcylindriques un peu comprimées à section ovale (rapport 3 sur 4), de 30 à 40 cm de long et de  $\pm$  1 mm de large, à gaine brun-noir laqué, longue de 4-4,5 cm ; ligule courte.

## 2. Caractères anatomiques.

### a. Hampe florale (fig. 1, A).

Épiderme (fig. 4 B) : cellules à section transversale rectangulaire, à membrane très épaisse, surtout vers l'extérieur ; lumen  $\pm$  arrondi réduit à moins du  $1/4$  de la surface de la section. Cuticule lisse.

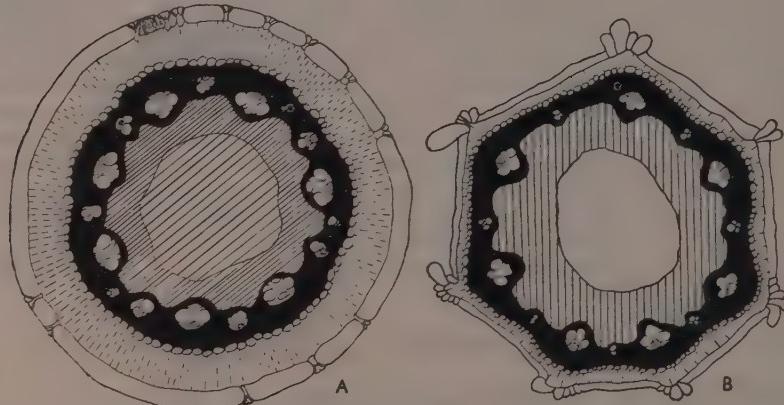


FIG. 1. — Hampe florale. Coupe transversale ( $\times 65$ ).

- A. *Xyris foliolata* (DUVIGNEAUD 955 X 1).  
B. *Xyris imitatrix* (DUVIGNEAUD 162 X 1).

Manchon assimilateur continu et assez épais, palissadique vers l'extérieur, limité vers l'intérieur par une gaine parenchymateuse unistratée de grandes cellules hyalines.

Anneau mécanique continu, régulier et épais, englobant les 2 cercles de faisceaux libéro-ligneux, ceux du cercle interne recouverts du côté interne d'un arc sclérenchymateux unistraté.

Moelle en 2 zones concentriques, la zone extérieure composée d'un parenchyme bien défini, la zone intérieure formée de débris cellulaires.

b. **Feuille** (fig. 2, A).

Épiderme semblable à celui de la hampe.

Assise assimilatrice continue, limitée vers l'intérieur par une gaine parenchymateuse unistraté de grandes cellules hyalines.

Faisceaux libéro-ligneux isolés, disposés en un cycle au sein d'un anneau mécanique continu.

Moelle à cellules externes formant un anneau continu au contact de l'anneau mécanique ; cellules de l'intérieur jointes seulement par des protubérances et de ce fait plus ou moins séparées par de grandes lacunes.

3. **Distribution.**

**Congo Belge** : Kwango : 5 km. au S. de Kahemba, steppe humide à *Loudetia simplex* sur sable blanc dans un vallon en auge, au contact de la galerie, DUVIGNEAUD 955 X 1, V-1948 ; 20 km. au S. de Kahemba, pré tourbeux à *Xyris* sur sable humifère dans un vallon en auge au contact de la galerie, DUVIGNEAUD 961 X 1, V-1948.

**Angola** : Malange, von MECHOW, type ; Benguela, GOSSWEILER 2819.

4. **Observation.**

Nous n'avons pas vu le type, qui est probablement détruit. Nos spécimens ne concordent pas avec la description princeps en ce qui concerne la longueur des bractées involucrales et du limbe de la vagina : chez le type, ces organes seraient 3 fois plus longs que dans nos spécimens. D'autre part, dans le type, une feuille de plus de 15 cm de long prendrait naissance sur la hampe florale environ 1,5 cm sous l'épi, ce qui serait unique chez les *Xyris*. MALME, qui a revu le type de NILSSON, n'a pas confirmé ce caractère. De nouvelles récoltes sont nécessaires dans la région de Malange, pour décider si les spécimens du Kwango et du Benguela n'appartiennent pas à une sous-espèce, voire une espèce distincte.

2. ***Xyris kwangolana*\* n. sp.**

i. **Caractères morphologiques.**

Plante cespitueuse, à base non bulbeuse, brun-noir laqué. Hampe florale de 60-70 cm de haut, subcylindrique légèrement comprimée et tordue en hélice, de  $\pm$  1 mm d'épaisseur, lisse, verte, entourée à sa base d'une vagina à gaine brun-clair brillante,

(\*) *Xyris kwangolana* DUVIGN. et HOMÈS, nova species. Planta caespitosa, basi non bulbosa, foliis subcylindricis 30-40 cm longis, stipite subcylindrico 60-70 cm alto laeve, vagina circumdato 15 cm longa fusco-nitida in limbum linearem 1 cm longum prolongata, spica sat longa, bracteis involucralibus rotundatis fuscis, sepalis lateralibus dorsaliter ciliatis.

atteignant 15 cm de long, et à limbe aciculé en alène de  $\pm$  1 cm de longueur. Épi ovoïde atteignant 10 mm de long et 6 mm de large ; bractées involucrales elliptiques à sommet arrondi et mucroné, brun foncé, sans aire dorsale, de mêmes dimensions que les bractées fertiles ; bractées fertiles planes, elliptiques, de 4 mm de long et de 2,5 mm de large, arrondies au sommet, avec aire dorsale elliptique rugueuse brune peu marquée ; sépales latéraux ciliés sur l'aile carinale. Feuilles subcylindriques un peu comprimées et tordues en hélice, de 30-40 cm de long et de  $\pm$  1 mm de large ; gaine brun-noir, laquée, de 5-7 cm de long ; ligule très courte.

## 2. Caractères anatomiques.

### a. Hampe florale.

Épiderme : comme dans *Xyris foliolata*.

Manchon assimilateur : comme dans *Xyris foliolata*.

Anneau mécanique continu ou subcontinu, de largeur irrégulière, étroit au niveau des faisceaux libéro-ligneux du cycle externe, plus épais au contact des faisceaux du cycle interne, lesquels sont entièrement libres vers l'intérieur et dépourvus d'arc scléreux bien développé.

Moelle : comme dans *Xyris foliolata*.

### b. Feuille (fig. 2, B).

Épiderme : comme dans *Xyris foliolata*.

Assise assimilatrice continue palissadique vers l'extérieur, limitée vers l'intérieur par une gaine parenchymateuse unistratée de grandes cellules hyalines.

Faisceaux libéro-ligneux disposés en 1 cycle,  $\pm$  groupés au sein des articles d'un anneau mécanique discontinu, à éléments scléreux plus épais vers l'extérieur que vers l'intérieur.

Moelle : comme dans la hampe florale.

## 3. Distribution géographique.

Kwango : Chutes Rutten, pré marécageux à *Loudetia simplex*, DUVIGNEAUD 933 X, V-1948 ; Gungu, tourbière à *Loudetia-Sphagnum*, DUVIGNEAUD 936 X, type.

### 3. *Xyris sphaerocephala* MALME,

Ark. f. Bot. 22 A, 4, 1928, p. 8.

Plante cespitose à base bulbeuse ; bulbe atteignant 3 cm de diamètre, à écailles minces, gris-brun brillant. Hampe florale de 50-80 cm de haut, un peu comprimée et  $\pm$  tordue en hélice, de 1 à 1,5 mm d'épaisseur,  $\pm$  anguleuse, glabre, striée longitudinalement surtout vers la base, verte, entourée à sa base d'une vagina, dont la gaine brunâtre fortement striée longitudinalement atteint 10 cm de long et dont le limbe

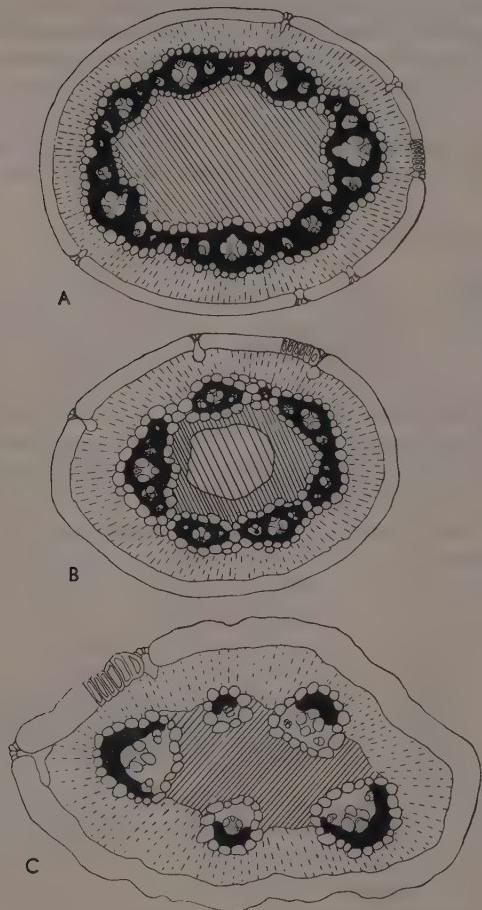


FIG. 2. — Coupe transversale dans des feuilles subcylindriques ( $\times 65$ ).

- A. *Xyris foliolata* (DUVIGNEAUD 955 X 1).
- B. *Xyris kwangolana* (DUVIGNEAUD 936 X 1).
- C. *Xyris sphaerocephala* (DUVIGNEAUD 50-X).

en alène ne dépasse guère 5 mm ; la hampe et la vagina sont entourées à leur base de feuilles normales (pousse végétative-florale). Épi globuleux subsphérique ou un peu fusiforme, atteignant 8 mm de long et de large, relativement pauciflore ; bractées involucrales largement elliptiques à suborbiculaires, à sommet arrondi ou émarginé, brunes, sans aire dorsale, un peu plus petites que les bractées fertiles ; bractées fertiles

un peu convexes, elliptiques à suborbiculaires, de 6-7 mm de long et de 4-5 mm de large, arrondies au sommet, à bords amincis et devenant finement laciniés-frangés ; sépales latéraux ± ciliés, surtout vers le haut de l'aile carinale ; corolle jaune. Feuilles subcylindriques à comprimées, ± tordues en hélice, à limbe de 40-50 cm de long et de 1-1,5 mm de largeur, ± strié anguleux longitudinalement, surtout vers la base, à gaine de ± 10 cm de long, brun clair, fortement striée-plissée longitudinalement, et s'élargissant fortement vers la base en une écaille du bulbe.

## 2. Caractères anatomiques.

### a. Hampe florale.

Épiderme : cellules à section transversale courtement rectangulaire, à membrane relativement peu épaisse, sauf vers l'extérieur ; lumen carré occupant une grande partie de la surface.

Manchon assimilateur continu et mince, purement lacuneux, limité vers l'intérieur par une gaine parenchymateuse unistrate de cellules hyalines médiocres.

Anneau mécanique continu, de largeur irrégulière, étroit au niveau des faisceaux libéro-ligneux du cycle externe, plus épais au contact des faisceaux du cycle interne, lesquels sont libres vers l'intérieur, et dépourvus d'un arc scléreux bien développé sauf dans leur vieillesse.

Moelle constituée d'un parenchyme méatique bien défini, présentant en son centre une cavité bien limitée.

### b. Feuille (fig. 2, C).

Épiderme (fig. 5 E) : cellules à section transversale longuement rectangulaire et souvent oblique, à membrane assez épaisse tout autour ; lumen linéaire, lancéolé ou longuement triangulaire.

Assise assimilatrice : continue, sans tissu palissadique bien formé.

« Nervures » constituées de faisceaux libéro-ligneux isolés ou groupés par 2-3, coiffés d'un arc externe de tissu sclérenchymateux, entourés d'une gaine très distincte de grandes cellules parenchymateuses.

Moelle à cellules parenchymateuses normales et sans pores, se désintégrant vers le centre.

## 3. Distribution.

Bas-Congo : Léopoldville, ACHTEN 405 et Makala, ACHTEN 500, types ; Léopoldville, steppe marécageuse, BEQUAERT 7193 ; marais de la Shuku, CLAESSENS 5 ; Wombali, VANDERYST 1917, 2296 ; Dolo, BAVICCHI 357 ; Kinkosi, DEVRED 1089 ; Mongobele, savanes sableuses, FLAMIGNI 6160 ; Madimba, pré tourbeux, DUVIGNEAUD 112 X ; vallon en augé de la Luvu, entre Ngindinga et Kimvula, tourbière à *Xyris-Sphagnum*, DUVIGNEAUD 50 X.

Kwango : Ingololo, entre Popokabaka et Munene, steppe de fonds humide à *Loudetia simplex*, DUVIGNEAUD 777 X 1, IV-1948 ; sources de la Twana, CALLENS 2473 ; source de la Mfulula, formation herbeuse périodiquement inondée, GERMAIN 2783 ; 20 km. au S. de Kahemba, steppe humide à *Loudetia simplex*, DUVIGNEAUD 963 X, V-1948.

4. *Xyris imitatrix* MALME,

Ark. f. Bot. 22 A, 4, 1928, p. 2.

1. Caractères morphologiques.

Plante lâchement cespiteuse, à base atténuée obconique comprimée à racines très grêles. Hampe florale cylindrique fistuleuse, de 30-65 cm de haut et de  $\pm$  1 mm d'épaisseur, longitudinalement ridée-anguleuse, scabre sur les angles, verdâtre à paille suivant l'âge et le niveau, entourée à sa base de plusieurs vagina carénées, non différencierées en gaine et limbe, dont l'interne, nettement plus longue que les autres atteint 12 cm de long, est brusquement atténuée au sommet, est verte sur le 1/3 supérieur et brun-roux  $\pm$  brillant et finement strié sur les 2/3 inférieurs ; hampes et feuilles sur des pousses distinctes. Épi obconique ou obovoïde pauciflore, de 8-10 mm de long et de 4-6 mm de large ; bractées involucrales oblongues, de 3-5 mm de long et de 2-3 mm de large à marge jaune paille entourant une grande aire dorsale gris vert ; bractées fertiles convexes, suborbiculaires, de 5-6 mm de long et de 4,5 mm de large, arrondies au sommet, brun-jaune ou brun clair avec aire dorsale fusiforme ou linéaire gris-vert extrêmement nette. Sépales latéraux  $\pm$  lacérato-ciliés ; corolle jaune. Feuilles ensiformes linéaires, rubannées, de 10-20 cm de long et de 3-7 mm de large, à sommet brusquement rétréci et légèrement crochu, vertes, glabres mais finement papilleuses, à bords densément ciliés de cils bruns de 0,5-1 mm de long ; limbe passant insensiblement et d'une manière peu visible, en se rétrécissant légèrement, à partir de la 1/2 ou du 1/3 de la hauteur de la feuille, à une gaine carénée dont les 2 moitiés, de même consistance et couleur, sont intimement appliquées l'une contre l'autre ; pas de ligule.

2. Caractères anatomiques.

a. Hampe florale (fig. 1 B).

Épiderme (fig. 4, D et E) : cellules beaucoup plus petites que chez les espèces précédentes, à section transversale carrée, à membrane très épaisse d'une manière très irrégulière, surtout épaisse vers l'extérieur ; lumen  $\pm$  allongé transversalement, occupant une surface réduite ( $\pm$  1/4 de la surface totale) vers la base des cellules. Sur les angles de la hampe, les cellules deviennent beaucoup plus grandes,  $\pm$  vésiculeuses, et s'allongent très fréquemment en poils unicellulaires. Cuticule finement verruqueuse.

Manchon assimilateur à peine développé, très étroit, purement lacunaire, limité

vers l'intérieur par une gaine parenchymateuse unistrate de cellules hyalines médiocres.

*Anneau mécanique* continu, de largeur régulière, épais ; faisceaux libéro-ligneux libres vers l'intérieur où ils sont entourés d'un arc scléreux peu développé.

b. **Feuille** (fig. 3 A).

*Épiderme* : cellules à section transversale subarrondie et isodiamétrique, à membrane assez mince, se dévaginant ça et là vers l'extérieur en papilles coniques à sommet arrondi ; sur les bords de la feuille, ces papilles s'allongent en poils scabres bruns ; lumen épousant la forme de la cellule.

Stomates sur une seule des deux faces du limbe.

*Assise assimilatrice* occupant toute la masse du limbe, sans tissu palissadique différencié.

« *Nervures* » disposées sur une ligne transversale, celles des extrémités à 2 faisceaux, les autres à 1 faisceau avec liber disposé alternativement à droite et à gauche (rarement 2 faisceaux opposés) ; faisceaux englobés dans une gaine sclérenchymateuse, qu'entourent une gaine parenchymateuse continue, à cellules plus petites du côté du liber.

3. **Distribution.**

Bas-Congo : Léopoldville : ACHTEN 369 type ; Kikonka-lez-Kisantu : VANDERYST 34015, 31904 ; entre Dembo et Kisantu : GILLET 1596 ; Boko : VANDERYST s. n. ; entre Kinzaïo et Kinkosi, tourbière à *Xyris-Sphagnum* sur sable délavé : DUVIGNEAUD 68 X 1, I-1948 ; vallée en auges de la Luwu, entre Ngidinka et Kimvula, tourbière à *Xyris-Sphagnum* sur sable délavé, gorgé d'eau : DUVIGNEAUD 162 X 3, I-1948 ; Kibambi, plage d'atterrissement du lac, à *Rhynchospora-Sphagnum* : DUVIGNEAUD 111 X 2, I-1948.

Maniema : Entre Katopa et Katakakombe, plaine alternativement sèche et humide sur sol sablonneux-tourbeux : GILLARDIN 399 ; entre Kindu et Katakakombe, savane marécageuse : LEBRUN 6029.

5. ***Xyris Vanderystii* MALME,**  
Ark. f. Bot. 22 A, 4, 1928, p. 3.

1. **Caractères morphologiques.**

*Plante* cespitose, à base atténuee très comprimée, à racines très grêles. Hampe florale cylindrique fistuleuse, de 30-40 cm de haut et de 1-1,5 mm d'épaisseur, longitudinalement ridée-anguleuse, finement verruqueuse-scabre sur toute sa surface, plus rarement lisse, verdâtre à brunâtre suivant l'âge et le niveau, entourée à sa base d'une seule vagina non carénée de 7-10 cm de long, brun clair et brillante dans les 2/3

inférieurs, non différenciée en gaine et limbe mais brusquement rétrécie au sommet en pointe triangulaire. *Épi* obconique ou obovoïde pauciflore, de 7-8 mm de long et de large ; bractées involucrales ovales de 2,5 à 3 mm de long et de 1,5 à 2,5 mm de large, arrondies et non mucronées au sommet, brun clair, à aire dorsale grisâtre ou brunâtre triangulaire, à bords finement frangés et longuement ciliés de poils aranéens ; bractées fertiles beaucoup plus grandes, suborbiculaires, de 5 mm de long et de 4 mm de large, très convexes, arrondies à obtuses au sommet, brunes à aire dorsale fusiforme brunâtre ou grisâtre très distincte, très finement frangées sur les bords. Sépales latéraux ciliés sur l'aile carinale ; corolle blanche. *Feuilles* ensiformes linéaires, rubanées, de 7-20 cm de long et de 2-4 mm de large, longuement aiguës, vertes ou rougeâtres, glabres, très finement papilleuses, à bords non ciliés ; limbe passant brusquement, vers le 1/3 inférieur, par l'intermédiaire d'une ligule aiguë de 2-3 cm de long, à une gaine carénée dont les 2 moitiés, d'un brun mat et étroitement appliquées l'une contre l'autre, sont plus étroites que le limbe, et sont bordées d'une bande hyaline ± large prolongeant la ligule.

## 2. Caractères anatomiques.

### a. Hampe florale.

*Épiderme* : cellules petites à section transversale subarrondie et isodiamétrique, à membrane relativement mince et se dévaginant fréquemment en papilles subcylindriques à sommet tronqué, ces papilles ne s'allongeant jamais en poils scabres ; lumen épousant la forme des cellules ; cuticule finement verrueuse.

*Manchon assimilateur* peu ou à peine développé ; gaine parenchymateuse unistraté peu différenciée de cellules hyalines petites et souvent écrasées.

*Anneau mécanique* continu, de largeur régulière, assez épais ; faisceaux libéro-ligneux libres vers l'intérieur, où ils sont entourés d'un arc scléreux peu développé.

### b. Feuille.

*Épiderme* : cellules grandes (+ grandes que dans l'espèce précédente) à section transversale oblongue, à membrane très mince, se dévaginant ça et là vers l'extérieur en papilles coniques ne s'allongeant jamais en poils. Stomates sur une seule des 2 faces du limbe.

*Assise assimilatrice* occupant toute la masse du limbe, sans tissu palissadique différencié.

« *Nervures* » : comme chez *X. imitatrix*.

## 3. Distribution.

Bas-Congo : Léopoldville, steppe marécageuse, Bequaert 7193 ; Kibambi, VANDERYST 14761, 14745 types ; Ndembo, VANDERYST s. n. ; entre Kisantu et Ndembo, tourbière à *Hypogynium*, DUVIGNEAUD 34 X, I-1948 ; Madimba, ceinture à *Setaria*

*restioidea* autour de la tourbière, DUVIGNEAUD 610 X<sub>2</sub>, IV-1948 ; vallée en augé de la Luvu, tourbière à *Xyris-Sphagnum* sur sable délavé, gorgé d'eau, DUVIGNEAUD 162 X<sub>1</sub>, I-1948.

Kwango : Atene, VANDERYST 3144 bis, 3148 ; Katchaka, VANDERYST 2840.

6. ***Xyris Hildebrandtii*** Alb. NILSS.,  
Öfv. Kongl. Vetensk.-Akad. Förhandl., 3, 1891, p. 155.

*Xyris extensa* MALME, Ark. f. Bot. 22 A, 4, 1928, p. 4.

*Xyris congensis* MALME\*, Engl. Bot. Jahrb. 48, 1912, p. 298 ; Ark. f. Bot. 22 A, 4, 1928, p. 4.

1. Caractères morphologiques.

Plante cespiteuse à base comprimée, à racines robustes. *Hampe florale* ± comprimée ou aplatie, subancipitée ou présentant un tranchant d'un seul côté, de 50-120 cm de haut, et de 1,5-2,5 mm de largeur, longitudinalement striée, lisse, glabre, verte, entourée à sa base d'une *vagina* carénée de 10-19 cm de long, brun clair et brillante dans les 2/3 inférieurs, en grande partie constituée d'une gaine passant à son sommet à un petit limbe triangulaire, aigu et mucroné, de 4 mm de long. *Épi* ellipsoïde ou oblong multiflore, rarement globuleux, de 9-30 mm de long et de 6-10 mm de large ; bractées involucrales peu nombreuses, elliptiques, de ± 4 mm de long et de ± 2,5 mm de large, obtuses à arrondies au sommet, brun jaune, brillantes, sans aire dorsale, à bords entiers ; bractées fertiles plus grandes, convexes, elliptiques, de 5-6 mm de long et de 3-4 mm de large, obtuses à arrondies et même tronquées au sommet, brun foncé laqué, avec petite aire dorsale triangulaire ou trapézoïdale un peu plus claire et mate papilleuse au sommet, entières. Sépales latéraux ciliés-scabres sur l'aire carinale ; corolle jaune. *Feuilles* aplatis linéaires, rubannées, de 25-60 cm de long et de 2-4 (5) mm de large, longuement aiguës, vertes, glabres, striées longitudinalement, à bords épais non ciliés ; limbe passant brusquement, vers la base, par l'intermédiaire d'une ligule linéaire de ± 2 mm de long encastrée dans un rétrécissement, à une gaine carénée dont les 2 moitiés, d'abord vertes puis brunes vers la base, sont étroitement appliquées l'une contre l'autre et sont bordées d'une aile hyaline étroite et peu nette prolongeant la ligule.

2. Caractères anatomiques.

a. ***Hampe florale*.** La section transversale présente 1 (plus rarement 2) saillie vers l'extérieur, correspondant au tranchant de la hampe ; à ce tranchant ne correspond aucune structure anatomique particulière.

*Épiderme* : cellules petites à section transversale carrée, à membrane très épaisse

(\*) *X. congensis* BUTTNER 1889 est aussi presque certainement *X. Hildebrandtii*.

sur les faces externe et radiales, mince sur la face interne ; lumen oblong, réduit à la  $\frac{1}{2}$  environ de la surface totale. Cuticule lisse.

*Manchon assimilateur* continu et assez épais, palissadique vers l'extérieur, limité vers l'intérieur par une gaine parenchymateuse unistrate de grandes cellules hyalines.

*Anneau mécanique* continu ; les petits faisceaux du cycle externe y sont encastrés, tandis que ceux du cycle interne y sont simplement adossés et libres vers l'intérieur où ils sont entourés d'un arc scléreux unistrate peu développé.

*Moelle* en 2 zones concentriques, l'externe composée d'un parenchyme méatique bien défini, l'intérieure formée de cellules difformes  $\pm$  unies par des protubérances en un tissu très lacuneux tendant à se désintégrer.

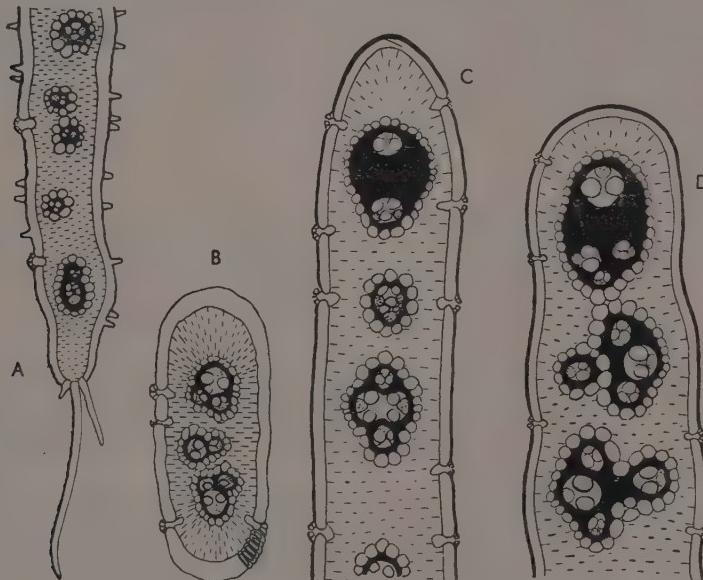


FIG. 3. — Coupe transversale dans des feuilles ensiformes ( $\times 65$ ).

- A. *Xyris imitatrix* (DUVIGNEAUD 168 X 1).
- B. *Xyris densa* (DUVIGNEAUD 1068 X 1).
- C. *Xyris Hildebrandtii* (DUVIGNEAUD 111 X 1).
- D. *Xyris Hildebrandtii* (ACHTEN 326).

b. Feuille (fig. 3, C et D).

*Épiderme* (fig. 5, C) : cellules un peu plus longues transversalement que dans la hampe, et à membrane plus épaisse ; lumen en forme de larme.

*Assise assimilatrice* occupant toute la masse du limbe, sans tissu palissadique différencié.

« Nervures » à structure très complexe : celles de chaque extrémité (bord), extrêmement sclérisées, circulaires en section transversale, contiennent, dans une masse compacte de sclérenchyme fibreux, 2 groupes de faisceaux opposés suivant le grand axe de la section foliaire, un groupe externe généralement réduit au faisceau libéro-ligneux du type graminéen, un groupe interne composé de 2 à plusieurs faisceaux ± réunis et fusionnés, avec massifs de liber orientés vers les faces du limbe. Autres nervures généralement très complexes et formées de la fusion, au milieu du limbe, de groupes de faisceaux *opposés* correspondant à chacune des faces ; ces faisceaux se réunissent par 2 à 6, au sein d'une gaine fibreuse unistrate, dont les éléments peuvent encore cloisonner la nervure ainsi formée entre 2 faisceaux contigus ; tous les massifs libériens sont orientés vers l'extérieur de la nervure, qui est entourée par une gaine parenchymateuse de grandes cellules contenant quelques chloroplastes ; parfois, les groupes opposés de faisceaux ne sont pas encore fusionnés sur la ligne médiane et on peut alors voir, correspondant à chaque face du limbe, une alternance de gros éléments à 3 faisceaux et de petits éléments à 1 faisceau.

### 3. Distribution.

Bas-Congo : Léopoldville, ACHTEN 286, 326 ; Kisantu, VANDERYST 31961 ; Kikönka-lez-Kisantu, VANDERYST 33803 ; entre Kisantu et Madimba, rives marécageuses de la Ngufu, savane marécageuse sur sable blanc, GERMAIN 2044 ; Madimba, ceinture à *Setaria restoidea* autour de la tourbière, DUVIGNEAUD 610 X 1, IV-1948 ; Kibambi, VANDERYST 33576, 34383 ; Kibambi, plage d'atterrissement du lac, à *Rhynchospora candida*, DUVIGNEAUD 111 X 1 ; Boko, VANDERYST s. n., 285, 31000, 31038 ; Dolo, BAVICCHI 312, 340 ; Wombali, VANDERYST 1172, 2019 ; Dembo, CALLENS 59 ; entre Ngindinga et Kimvula, vallée en augé de la Luvu, association à *Rhynchospora candida* sur sable humide et humifère, DUVIGNEAUD 161 X 3, route Bikoro-Coq, Km 27, GERMAIN 1950.

Kwango : Entre Kwango-Wamba, têtes de source de la Mfulula, formation herbeuse périodiquement inondée, GERMAIN 2781 ; vallée de la Lufuna, formation herbeuse périodiquement inondée, Germain 2691 ; Ingololo, entre Popokabaka et Mune-ne, steppe de fonds sableux humides à *Loudetia simplex*, DUVIGNEAUD 777 X 2 ; Aténé, VANDERYST 3128, 3145 ; Mukulu, VANDERYST 3349 ; sources de la Twana, CALLENS 2425, 2457 ; Panzi, VANDERYST 17144 ; 22 km N. de Panzi, formation marécageuse entourant une forêt inondée à *Xylopia*, DUVIGNEAUD 1023 X 1.

### 7. *Xyris densa* MALME,

Ark. f. Bot. 22 A, 4, 1928, p. 9.

### I. Caractères morphologiques.

Plante très cespitose à base globuleuse très développée par la persistance des gaines foliaires des années précédentes, à racines relativement grêles. *Hampé florale*

très grêle, légèrement comprimée avec tranchant d'un seul côté, de 25-45 cm de haut, et de  $\pm$  0,5 mm de largeur, lisse, glabre, brun mordoré dans la 1/2 inférieure, verdâtre dans la 1/2 supérieure, la transition se faisant par une zone médiane de bandes longitudinales vertes et brunes (fig. 6 E), entourée à sa base d'une vagina subcarénée très étroite de 5-8 cm de long, brun clair, brillante vers la base, en grande partie constituée d'une gaine passant à son sommet à un petit limbe subulé de  $\pm$  5 mm de long. *Épi* obconique ou ellipsoïde pauciflore de 5-7 mm de long et de 2,5-3,5 mm de large ; bractées involucrales au nombre de 6, décussées, celles de la paire inférieure petites, ovales, peu convexes, de  $\pm$  3 mm de long et de  $\pm$  2 mm de large, celles de la paire moyenne plus grandes, elliptiques, de 4 mm de long et de 2,5 mm de large, celles de la paire supérieure plus grandes encore, de  $\pm$  5 mm de long et 3 mm de large, très convexes et enveloppant toutes les fleurs, toutes brun clair à bords entiers, à 3 nervures, avec aire dorsale peu marquée + foncée, se terminant parfois sous le sommet en un mucron subulé ; pas de bractées fertiles visibles : les sépales latéraux,  $\pm$  ciliés scabres à glabrescents sur l'aide dorsale qui est à peine développée, sont fortement exserts et se rassemblent pour former la moitié supérieure de l'épi. *Feuilles* filiformes, comprimées, tordues en hélice, de 10-25 cm de long et de  $\pm$  0,5 mm de large, vertes, glabres, à bords non ciliés ; limbe passant brusquement, vers la base, par l'intermédiaire d'une ligule ogivale brune de 2-3 mm de long, à une gaine carénée très élargie, brune, mate, finement tuberculeuse transversalement.

#### Caractères anatomiques.

a. **Hampe florale.** (fig. 6). La structure anatomique varie progressivement, mais d'une manière considérable, depuis la base jusqu'au sommet. Dans la 1/2 inférieure brune, il n'y a pas de manchon assimilateur, et l'anneau mécanique limite extérieurement la hampe : il n'est pas possible de distinguer l'épiderme, dont les cellules sont aussi scléritées et brunes que celles de l'anneau. Vers la 1/2 de la hampe, se développent, entre l'épiderme, dont les cellules deviennent bien plus grosses et hyalines, et l'anneau mécanique, des poches de parenchyme chlorophyllien, qui deviennent de plus en plus larges vers le haut de la hampe, et fusionnent petit à petit en un manchon assimilateur continu (1/3 supérieur vert de la hampe) ; la zone de transition est caractérisée extérieurement par une alternance de lignes longitudinales vertes et brunes.

*Épiderme* (là où il est différencié au-dessus d'un tissu chlorophyllien) : cellules relativement grandes à section transversale  $\pm$  allongée radiairement, à membrane relativement épaisse et également épaisse tout autour ; lumen subarrondi à rectangulaire. *Cuticule ruguleuse.*

*Manchon assimilateur* à tissu palissadique bien formé.

*Anneau mécanique* continu, épais, de largeur assez régulière, englobant les 2 cycles de faisceaux libéro-ligneux, ceux du cercle interne recouverts, du côté interne, d'un arc sclérenchymateux unistriate.

*Moelle* composée d'un parenchyme méatique subcontinu, ça et là interrompu par quelques petites lacunes bordées de cellules en U.

b. Feuille (fig. 3, B).

Épiderme : cellules grandes à section transversale rectangulaire, à membrane relativement mince également épaisse tout autour ; lumen oblong, occupant la plus grande partie de la surface totale ; cuticule lisse. Stomates sur les 2 faces du limbe. Quelques cellules en saillie papilleuse à la surface du limbe.

Assise assimilatrice occupant toute la masse du limbe, avec tissu palissadique bien différencié.

« Nervures » disposées sur une ligne transversale, complexes, formées de la fusion de 2-3 faisceaux libéro-ligneux, coiffés d'un arc scléreux unistraté développé au contact du plus gros faisceau, et ainsi situé vers l'extérieur pour les 2 nervures marginales, vers les 2 faces du limbe alternativement à droite et à gauche pour les autres nervures ; gaine parenchymateuse continue.

3. Distribution.

Bas-Congo : Wombali, VANDERYST 2331 holotype ; Mongobele, savanes inondées, FLAMIGNI 6012 ; Difuma, ROSSIGNOL 112 ; entre Ngindinga et Kimvula, vallée en auges de la Luvu, Rhynchosporetum sur sable humide humifère, DUVIGNEAUD 161 X 2, I-1948.

Kwango : 43 km. Ouest d'Idiofa, steppes humides des sommets, DUVIGNEAUD 1068 X 2, VI-1948.

8. *Xyris filiformis* LAM.

Illustr. des genres, I, 1791, p. 133 ; ALB. NILSSON, Afrik. Art. Xyris, 1891, p. 151 ; MALME, Ark. f. Bot. 22 A, 4, 1928, p. 10.

1. Caractères morphologiques.

Plante grêle, probablement annuelle, à base comprimée, à racines très grêles. Hampe florale très grêle, subcylindrique, de 10-30 cm de haut et de moins de 0,5 mm d'épaisseur, lisse, glabre, ± striée longitudinalement, gris verdâtre au sommet devenant brun mordoré vers la base, entourée à sa base d'une vagina carénée très étroite, de 4-6 cm de long, longuement acuminée, sans ligule ni limbe, finement tuberculeuse-sabre sur la carène et sur 2 lignes submarginales se prolongeant en ailes hyalines étroites. Épi obconique ou obovoïde pauciflore, enfin turbiné, de 4-5 mm de long et de 3-4 mm de large ; bractées involucrales elliptiques à obovales, un peu convexes, de 3-4 mm de long et de 2,5-3 mm de large, obtuses à subarrondies au sommet, brunes avec une aire dorsale réduite, linéaire, grisâtre ; bractées fertiles plus grandes de ± 5 mm de long et de ± 3 mm de large, très convexes, enroulées autour des fleurs, brun brillant, sans aile dorsale différenciée ; sépales latéraux ciliés-sabres sur l'aile carinale ; corolle mauve. Feuilles aplatis ensiformes linéaires, de 4-8 cm de long et de 0,6-1,5 mm de large, longuement aiguës, vertes ou plus

généralement rougeâtres, glabres, formées d'un limbe étroit subulé assez court ( $1/3$  à la  $1/2$  de la hauteur de la feuille), à bords finement tuberculeux-scabres, et d'une longue gaine carénée à ailes hyalines et à carène finement tuberculée ; il n'y a pas de ligule.

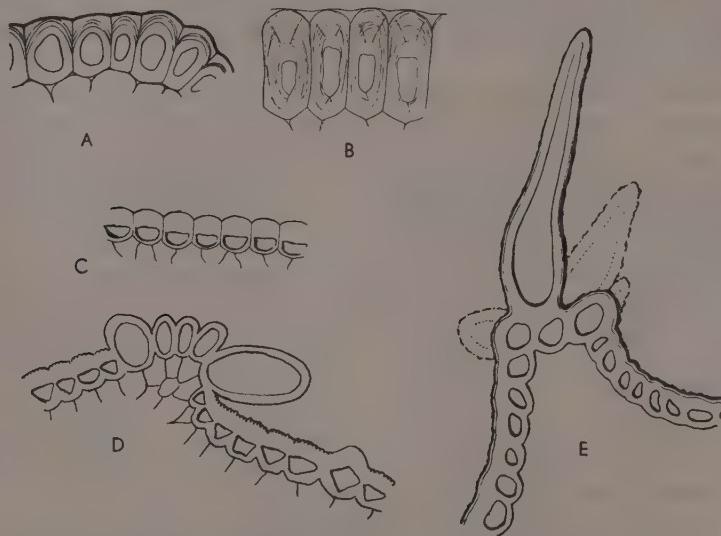


FIG. 4. — Épidermes de hampes florales, en coupe transversale ( $\times 320$ ).

- A. *Xyris densa* (DUVIGNEAUD 1068 X 2).
- B. *Xyris foliolata* (DUVIGNEAUD 955 X 1).
- C. *Xyris filiformis* (DUVIGNEAUD 707 X).
- D. *Xyris imitatrix* (DUVIGNEAUD 162 X).
- E. *Xyris imitatrix* (DUVIGNEAUD 68 X).

## 2. Caractères anatomiques.

### a. Hampe florale.

Épiderme (fig. 4, C) : cellules très petites à section transversale carrée, à membrane extérieure très épaisse et bombée, les latérales et l'interne minces ; lumen linéaire ou fusiforme transversal, à la base des cellules, réduit au  $1/4$  de la surface totale. Cuticule lisse.

Manchon assimilateur discontinu et très mince, de largeur irrégulière, localement palissadique.

Anneau mécanique mince et continu, de largeur régulière ; les faisceaux libéro-ligneux lui sont simplement contigus vers l'intérieur ; l'arc scléreux qui les entoure est à peine développé.

b. Feuille. 1. Tiers supérieur ensiforme.

Épiderme : cellules grandes, à section transversale carrée à oblongue, s'allongeant considérablement à certains niveaux, spécialement sur les deux marges, pour former des papilles saillantes ; membrane mince tout autour. Stomates sur les 2 faces du limbe.

Assise assimilatrice occupant toute la masse du limbe avec tissu paliadique différencié.

« Nervures » formées par la soudure de 2 faisceaux opposés ou subopposés, avec les massifs de liber vers l'extérieur, enveloppés d'un arc scléreux peu différencié.

2. Deux-tiers inférieurs en gouttière carénée correspondant à la gaine (fig. 7).

Dans notre brève étude, nous avons laissé de côté les gaines foliaires. Néanmoins comme chez *Xyris filiformis*, la gaine occupe la plus grande partie de la longueur de la feuille, nous en donnons un aperçu histologique fig. 7. On y voit le passage progressif de la gaine carénée au limbe ensiforme. Une masse de parenchyme hyalin très lâche, qui occupe une grande partie de la base de la gaine, se réduit de plus en plus et disparaît totalement dans le limbe.

3. Distribution.

Bas-Congo : Léopoldville, GILLET 2594, COUTEAUX 1006 ; entre Kimpako et Léopold ville, terrain sablonneux marécageux, LAURENT 481 ; entre Ngidinga et Kimvula, sable humide au bord de la rivière Luvu, DUVIGNEAUD 707 X.

Kwango : 43 km. Ouest d'Idiofa, steppes humides des sommets sablonneux, DUVIGNEAUD 1008 X 1 ; Gungu, tourbière complexe à *Loudetia simplex*, Eriocaulacées et *Sphagnum*, DUVIGNEAUD 936 X 2.

4. Observation.

*Xyris filiformis* appartient à un groupe très répandu en Afrique d'espèces grèles, souvent naines, apparemment annuelles, à fleurs jaunes ou violettes, dont toute la systématique est à reprendre.

Sur le territoire de notre dition, on a décrit par exemple : *X. sanguinea* (VERMOES.) MALME et *X. exigua* MALME, espèces très voisines de *X. filiformis*. Cette dernière espèce est cependant la plus fréquente, et c'est la seule que nous ayons récoltée, ce pourquoi nous la traitons seule ici.

Nous ne sommes pas sûrs d'ailleurs qu'il ne s'agisse pas d'une seule grande espèce à large variabilité.

Quoi qu'il en soit, les 3 espèces précitées peuvent être distinguées de la façon suivante :

- |  |                      |
|--|----------------------|
| A. Gaines foliaires longuement ciliées . . . . . | / <i>X. exigua</i> . |
| B. Gaines foliaires non ciliées.                 |                      |

1. Bords des feuilles lisses, sépales non ciliés ..... *X. sanguinea*.
2. Bords des feuilles tuberculeux, sépales à carène ciliée ..... *X. filiformis*.

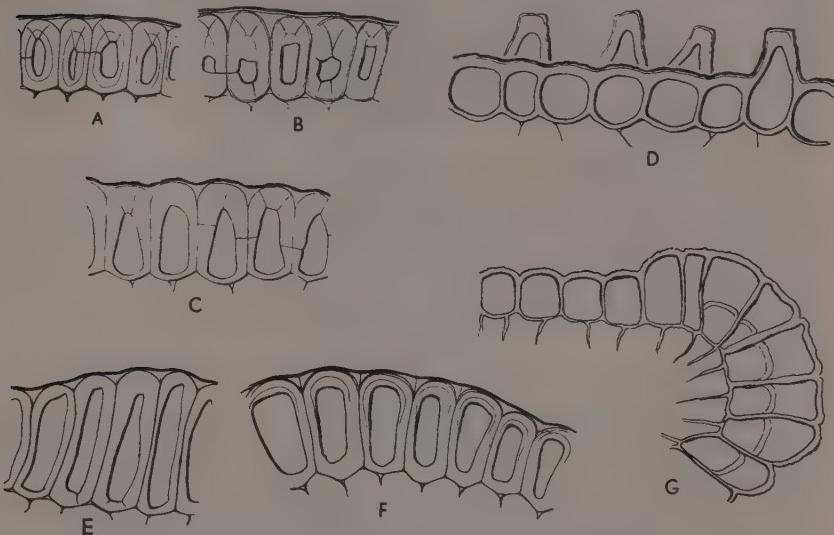


FIG. 5. — Épidermes de feuilles, en coupe transversale ( $\times 320$ ).

- A. *Xyris foliolata* (DUVIGNEAUD 955 X 1).
- B. *Xyris kwangolana* (DUVIGNEAUD 936 X 1).
- C. *Xyris Hildebrandtii* (DUVIGNEAUD 111 X 1).
- D. *Xyris imitatrix* (DUVIGNEAUD 162 X 3).
- E. *Xyris sphaerocephala* (DUVIGNEAUD 50 X).
- F. *Xyris densa* (DUVIGNEAUD 1068 X 2).
- G. *Xyris filiformis* (DUVIGNEAUD 707 X).

### 3. CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR L'ANATOMIE DES ESPÈCES ÉTUDIÉES

Nous pouvons maintenant faire la synthèse de nos observations de détail, de manière à avoir une idée d'ensemble sur la structure anatomique des *Xyris* du Bas-Congo et du Kwango.

#### 1. La hampe florale.

La hampe florale présente, de l'extérieur vers l'intérieur, les tissus classiquement décrits : un épiderme à stomates, un manchon assimilateur, un anneau mécanique lié aux faisceaux libéro-ligneux, une moelle pouvant se désagréger en cavité centrale.

L'épiderme se compose d'une assise de cellules à membranes souvent très épaissies.

Ces cellules sont très allongées longitudinalement, leur section transversale est  $\pm$  allongée radialement ou isodiamétrique. Les parois sont également épaissies tout autour (*Xyris densa*) ou plus souvent beaucoup plus épaissies vers l'extérieur, et dans ce cas les parois transversales sont minces, épaisses ou progressivement épaissies vers l'intérieur. Le lumen des cellules épidermiques est donc très variable, à section transversale carrée, subarrondie, trapézoïdale ou transversalement elliptique ; il épouse le contour de la cellule ou occupe un espace réduit au centre ou vers le côté interne de la cellule.

Certaines cellules épidermiques à membrane mince émettent vers l'extérieur des prolongements papilleux de forme cylindrique ou conique ; chez *Xyris Vandystii*, l'épiderme présente ainsi sur toute la surface de la hampe des papilles coniques hyalines ; chez *X. imitatrix*, ces papilles, de forme cylindrique,  $\pm$  allongées en poils scabres, brunâtres, sont localisées aux angles de la hampe.

La forme des cellules épidermiques est très importante dans la caractérisation des espèces.

Les stomates sont toujours du type à 4 cellules, 2 cellules aplatis supportant les 2 cellules stomatiques à bord interne acuminé.

Le manchon assimilateur est généralement continu, mais d'épaisseur variable ; dans certains cas, il est épais et différencié en tissu palissadique externe et tissu lacunaeux ; dans d'autres cas, il est peu développé et purement lacunaux.

L'anneau mécanique est composé de cellules fibreuses allongées, généralement brunies, à lumen très réduit. Les faisceaux libéro-ligneux lui sont associés ; ils sont disposés sur deux cycles ; ceux du cycle externe, plus petits, sont plus ou moins encastrés dans l'anneau ; ceux du cycle interne, plus grands, sont adossés à l'anneau, qui les entoure vers l'intérieur d'un arc scléreux plus ou moins épaissi.

Cette disposition est assez constante chez toutes les espèces, et l'on ne peut guère tirer d'arguments systématiques des caractères de l'anneau mécanique et des faisceaux.

La moelle peut comporter deux tissus distincts : un parenchyme à méats, composé de cellules allongées longitudinalement mais isodiamétriques en section transversale ; un parenchyme lacunaux constitué de cellules présentant un corps renflé à section circulaire muni de protubérances latérales disposées en étoile et soudant les cellules les unes aux autres.

Souvent, les deux tissus sont présents : le parenchyme à méats forme un anneau intérieur à l'anneau mécanique ; le parenchyme lacunaux occupe le centre de la hampe ; il a une tendance à se désagréger en une cavité centrale ; la hampe devient alors creuse ou fistuleuse.

La hampe peut être cylindrique ou diversement aplatie, et dans ce cas, elle est souvent ancipitée, à 1-2 tranchants ; sa section transversale est circulaire, polygonale avec les angles  $\pm$  carénés, ovale, triangulaire, ou fusiforme. Il est curieux que ces déformations systématiques de la hampe ne soient accompagnées d'aucune particularité anatomique nouvelle : les tissus suivent le sens de la déformation sans se modifier.

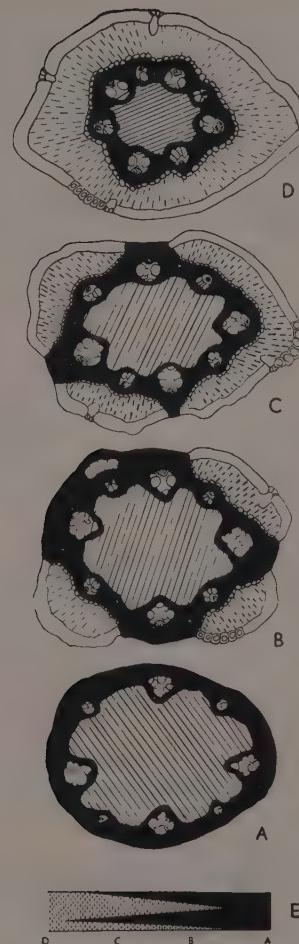


FIG. 6. — Groupes transversale à différents niveaux de la hampe florale de *Xyris densa* (DUVIGNEAUD 1068 X 3) ( $\times 65$ ).  
E. Schéma des zones coupées.  
A. Vers la base.  
B. et C. Zone de transition.  
D. Vers le sommet.

Remarquons enfin que la structure de la hampe, généralement homogène sur toute la longueur de celle-ci, varie fortement de haut en bas chez une espèce, *Xyris*

*densa* : la structure n'est complète et normale que dans le 1/3 à la 1/2 supérieure. Vers le bas, on ne trouve ni le manchon assimilateur, ni la gaine parenchymateuse qui le termine vers l'intérieur ; il n'y a que l'anneau mécanique, recouvert d'un épiderme dont les cellules sont tellement différenciées en cellules fibreuses qu'on ne peut pas les distinguer de celles de l'anneau. Vers le milieu de la hampe s'observe une zone de transition assez allongée : entre l'épiderme, dont les cellules deviennent des cellules épidermiques normales (grandes, hyalines, avec lumen large), et l'anneau mécanique, se développent des poches de tissu chlorophyllien qui deviennent de plus en plus larges vers le haut de la hampe, et fusionnent petit à petit en un manchon assimilateur continu, se terminant vers l'intérieur par la gaine parenchymateuse habituelle.

## 2. Le limbe foliaire.

Les feuilles, à phyllotaxie distique, se composent d'un limbe se raccordant à la tige par l'intermédiaire d'une gaine carénée, avec ou sans ligule. Cette gaine est généralement brunie et laquée par les cellules de l'épiderme, et non assimilatrice (excepté chez les espèces du groupe *filiformis-sanguinea*) ; nos études ne portant que sur l'histologie des organes assimilateurs de la plante, nous ne traiterons ici que du limbe.

Le **limbe** est cylindrique ou plat ; contrairement à ce qui se passe dans la hampe, ce caractère a une action profonde sur la structure anatomique. Néanmoins, tous les individus étudiés des 8 espèces signalées ici ont des feuilles isolatérales en ce qui concerne la distribution des faisceaux libéro-ligneux ; chez les feuilles ensiformes de *X. imitatrix* et *X. Vanderystii*, il n'y a de stomates que sur une des faces.

L'**épiderme** est encore plus diversifié que celui de la hampe (fig. 5) ; de plus, dans les feuilles planes, on observe souvent un développement de l'épiderme différent sur les faces et sur les deux marges : sur ces dernières, les cellules ont une tendance à émettre 1-2 prolongements vers l'extérieur et à constituer des **poils scabres** isolés, ou des **cousinets** tuberculeux formés par la soudure de plusieurs prolongements plus ou moins disposés en éventail.

La disposition et la nature des **tissus assimilateur, conducteur** et **mécanique** varient considérablement suivant l'espèce et suivant le mode d'aplatissement du limbe. Nous avons pu distinguer les types suivants :

I. **Type cylindrique ou subcylindrique.** Le chlorenchyme est limité vers l'intérieur par la gaine parenchymateuse entourant le tissu mécanico-conducteur ; le centre de la feuille est occupé par un tissu médullaire.

A. Une « *nervure* » centrale composée d'un assez grand nombre de faisceaux du type graminéen, alternativement simples et complexes, alignés sur un cycle au sein d'un anneau mécanique continu ou discontinu. Palissadique présent.

1) Chez *X. foliolata*, l'anneau mécanique est continu ou subcontinu ; la structure du limbe est à peu près celle d'une hampe.

2) Chez *X. kwangolana*, l'anneau est discontinu, morcelé en fragments plus ou moins gros et contigus.

B. Plusieurs « nervures » disposées sur un cycle plus ou moins aplati, et contenant chacune 1-plusieurs faisceaux. Pas de palissadique. Ce type correspond à *X. sphaerocephala*. Tout se passe comme si, dans cette espèce intermédiaire à feuilles comprimées, l'aplatissement avait contribué à fragmenter complètement l'anneau primitif en « **nervures** » distinctes et isolées. Chez *X. sphaerocephala*, l'anneau mécanique est réduit à des **arcs scléreux** coiffant vers l'extérieur des faisceaux alternativement simples et complexes.

II. Type aplati. Le chlorenchyme s'étend jusqu'au centre de la feuille ; il n'y a plus de tissu médullaire.

A. « Nervures » en 1-2 rangées submédianes, et formées de faisceaux alternatifs (orientés alternativement vers l'une ou l'autre face du limbe, le liber étant toujours vers l'extérieur). Pas de palissadique.

Tout se passe comme s'il s'agissait d'une feuille cylindrique qui se serait complètement aplatie : les nervures, résultant de la dislocation de l'anneau, forment 2 rangées alignées le long de chacune des faces ; ces 2 rangées ont une tendance à se rapprocher en une seule, le long de l'axe médian transversal du limbe ; les faisceaux ou groupes de faisceaux qui les constituent se rapprochent, mais en alternant (\*), au lieu de s'opposer comme c'est le cas dans le type suivant.

A ce type appartiennent *X. imitatrix* et *X. Vanderystii*. Ce sont deux espèces apparentées, à feuilles ensiformes. Nervures à 1 faisceau, celles des deux marges semblables aux autres, mais orientées différemment avec le liber vers la marge. Les 2 espèces se distinguent aisément l'une de l'autre par les particularités de leurs épidermes (voir plus loin).

B. « Nervures » constituées de faisceaux opposés, ayant une tendance à se souder sur la ligne médiane en faisceaux complexes multilatéraux.

Tout se passe comme s'il s'agissait d'une feuille cylindrique qui se serait complètement aplatie. Les « nervures », résultant de la dislocation de l'anneau et formant 2 rangées qui se rapprochent le long de la ligne médiane, s'opposent au lieu d'alterner comme dans le type précédent. Elles fusionnent généralement 2 par 2 sur la ligne médiane, formant des nervures complexes où des faisceaux opposés sont rassemblés dans une gaine fibreuse commune.

a. « Nervures » à faisceaux opposés. Palissadique présent.

i. Chez *X. densa*, les « nervures » correspondant à la dislocation de l'anneau sont à 1 faisceau ; lorsqu'elles se joignent sur la ligne médiane, elles forment donc des nervures relativement peu complexes, à 2 faisceaux opposés, avec les 2 massifs libériens situés de part et d'autre et vers l'extérieur.

Toutes les nervures sont du même type, avec gaine fibreuse mince.

(\*) En fait, on trouve ça et là quelques faisceaux opposés ou subopposés.

2. Une structure assez voisine se retrouve dans le limbe de *X. filiformis* ; mais ici, la partie assimilatrice de la feuille est surtout la gaine (fig. 7), où les faisceaux conducteurs sont naturellement séparés dans les lobes qui s'étalent de part et d'autre de la carène.



FIG. 7. — Coupes transversales schématiques à différentes hauteurs dans la gaine et le limbe de la feuille de *Xyris filiformis* (DUVIGN. 707 X). Remarquer la disparition progressive de la zone parenchymateuse ( $\times 28$ ).

b. *Nervures à 4 faisceaux en croix. Pas de palissadique.*

Chez *X. Hildebrandtii*, les « nervures » correspondant à une des faces du limbe sont alternativement à 1 et à 3 faisceaux (1 gros faisceau graminéen encadré à gauche et à droite de 2 faisceaux plus petits), caractère rappelant le double cycle de faisceaux dans la hampe ; elles s'opposent à des « nervures » de l'autre face, qui ont respectivement 3 et 1 faisceaux ; le résultat est que la soudure sur la ligne médiane aboutit à des nervures fort complexes à 4 faisceaux ; dans ces nervures, les 2 faisceaux principaux s'opposent, avec les 2 massifs libériens orientés vers les 2 faces du limbe ; les 2 petits faisceaux qui encadraient un des faisceaux principaux glissent latéralement et se disposent à gauche et à droite de la paire principale ; il se forme ainsi une croix, dont l'extrémité des branches est occupée par le liber.

La nervure en croix est une conception théorique, d'ailleurs le plus souvent réalisée ; mais à la suite d'irrégularités dans le développement ou dans la soudure, on peut avoir en même temps des nervures à 2, 3, 5, 6, ou même 7 (soudure de 2 nervures à 3 faisceaux avec une nervure à 1 faisceau) faisceaux.

Il est important de remarquer que nos types IA, IB, IIA et IIB sont presque exactement les 4 types distingués par ARBER (voir p. 87).

3.

Les quelques coupes que nous avons pratiquées dans les gaines foliaires nous ont montré qu'on y trouve aussi des caractères systématiques différentiels de tout premier ordre. Mais nous devons remettre à plus tard l'étude de ces caractères.

C'est probablement dans la distribution des faisceaux et des parenchymes dans la gaine foliaire que se trouve la clé du problème de l'origine pétioinaire de la feuille.

En ce qui concerne le limbe, nous n'avons pu que confirmer les observations d'Agnès ARBER : nous avons retrouvé dans les 8 espèces du Bas-Congo et du Kwango les quatre types de structure qu'elle avait décrits pour le genre *Xyris*, et ces types sont en faveur de l'hypothèse selon laquelle la feuille des *Xyris* serait en réalité un pétiole, parfois encore cylindrique, plus souvent comprimé dans le plan vertical en une phyllode ensiforme ou rubannée.

Chez *X. foliolata*, la feuille cylindrique a la même structure que la hampe, c'est-à-dire une structure de tige, avec de la moelle au centre ; chez les autres espèces étudiées, on trouve tous les stades d'aplatissement avec morcellement de l'anneau mécano-conducteur en « nervures », qui finissent par se disposer, dans les feuilles très aplaties, sur un plan médian où elles alternent ou bien s'opposent, en fusionnant plus ou moins complètement.

#### 4.

Les caractères histologiques des organes assimilateurs des espèces étudiées sont tellement distincts que l'on peut aisément les utiliser pour déterminer les espèces en pratiquant des coupes transversales de limbes foliaires et de hampes.

Voici d'ailleurs une clé, qui synthétise en même temps nos principales observations, et montre l'importance systématique des épidermes.

A. Faisceaux foliaires en anneau (fe. cylindrique ou subcylindrique).

- I. Cellules épidermiques de la hampe et du limbe à membrane très épaissie, surtout vers l'extérieur, à section radiairement rectangulaire, à lumen réduit isodiamétrique ; chlorenchyme de la hampe et du limbe palissadique vers l'extérieur. Faisceaux foliaires dans un anneau mécanique continu ou discontinu.
- a. Cet anneau continu ou subcontinu ..... 1. *X. foliolata*.
  - b. Cet anneau discontinu ..... 2. *X. kwangolana*.

- II. Cellules épidermiques de la hampe et du limbe à membrane mince ou peu épaissie, celles de la hampe à section carrée, celles du limbe à section allongée radiairement, irrégulièrement rectangulaire et ± oblique ; chlorenchyme de la hampe et du limbe purement lacuneux. Faisceaux foliaires en « nervures » avec arc scléreux externe ..... 3. *X. spherocephala*.

B. Faisceaux foliaires formant des « nervures » en ligne dans l'axe d'une feuille aplatie.

- I. « Nervures » à faisceaux alternatifs isolés dans leur gaine fibreuse. Chlorenchyme du limbe non palissadique. Cellules épidermiques de la feuille à membrane mince, localement dévaginées vers l'extérieur en papilles coniques.
- a. Cellules épidermiques des marges du limbe et des angles de la hampe

- allongées en poils scabres, celles des faces de la hampe non papilleuses, à membrane très épaisse vers l'extérieur, à section carrée, à lumen très réduit et allongé tangentiellement ..... 4. *X. imitatrix*.
- b. Cellules épidermiques des marges du limbe et des angles de la hampe non allongées en poils, celles des faces de la hampe à membrane très mince et formant des papilles ..... 5. *X. Vanderystii*.
- II. « Nervures » à faisceaux opposés groupés par 2-7 dans leur gaine fibreuse. Chlorenchyme du limbe palissadique vers l'extérieur.
- a. « Nervures » à 2 faisceaux ; cellules épidermiques du limbe à membrane peu épaisse. Gaine fibreuse des « nervures » peu différenciée, celle des nervures marginales semblable aux autres.
1. Chlorenchyme de la hampe (là où il existe, et en tous cas dans la 1/2 supérieure de la hampe) très régulièrement développé, large ; cellules épidermiques grandes, à section allongée radiairement, avec membrane également épaisse tout autour : lumen allongé radiairement ou subarrondi ; 1/2 inférieure de la hampe presque uniquement constituée de l'anneau mécanico-conducteur recouvert d'un épiderme de cellules fibreuses ..... 6. *X. densa*.
2. Chlorenchyme de la hampe très irrégulièrement développé, généralement étroit ; cellules épidermiques petites, à section allongée tangentiellement ou subarrondie, à membrane très épaisse uniquement vers l'extérieur : lumen allongé tangentiellement ..... 8. *X. filiformis*.
- b. « Nervures » à (3)-4-(7) faisceaux ; cellules épidermiques de la hampe et du limbe à membrane très épaisse vers l'extérieur, à lumen réduit, en forme de trapèze ou de larme. Gaine fibreuse des « nervures » très différenciée, celle des nervures marginales développée en cordon fibreux compact à section orbiculaire ..... 7. *X. Hildebrandtii*.

### III. RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS

1. On trouve, au Bas-Congo et au Kwango, 8 espèces de *Xyris* fréquemment répandues dans les formations marécageuses oligotrophes, spécialement dans les plaines de sable kalaharien périodiquement inondées en saison des pluies, et à sol relativement frais en saison sèche.

Extérieurement, ces espèces se ressemblent très fort, constituées de cespites 士 denses où se mêlent en proportions variables des feuilles et des hampes vertes assimilatrices terminées par un épi globuleux ou ovoïde de bractées brunes imbriquées d'où sortent des corolles généralement jaunes. Feuilles et hampes sont cylindriques ou plus ou moins aplatis.

A cette grande pauvreté de caractères systématiques externes des parties végéta-

tives de la plante (fleurs généralement mal conservées) s'oppose une non moins grande richesse de caractères anatomiques. C'en est curieux. A première vue, on pense à des espèces extrêmement voisines, que les phénomènes d'isolement, auxquels elles sont nécessairement soumises par leurs exigences écologiques très particulières, auraient ségrégées ; ceci est déjà infirmé par le fait que ces espèces poussent ensemble, ce qui nécessite qu'elles soient suffisamment différentes ; de plus, l'étude anatomique révèle des différences considérables, indiquant dans la plupart des cas une parenté très éloignée, et une origine polyphylétique de la flore bakongo-kwangolaise, dont les espèces doivent être considérées comme très anciennes et bien précises ; leur variabilité n'affecte guère que les dimensions : formes géantes dues à un milieu plus favorable ou peut-être à de la polyploidie.

En fait, toutes les espèces peuvent se différencier aisément par l'anatomie du limbe foliaire ou de la hampe florale, et par la nature des épidermes, et nous en avons donné une clé page III. Nous vérifions ainsi les conclusions émises par NILSSON pour la flore xyridologique sud-américaine (voir page 85).

2. Autre fait remarquable : on retrouve, dans les 8 espèces de *Xyris* du Bas-Congo-Kwango, la quasi-totalité des structures anatomiques mises jusqu'ici en évidence dans le genre par des études portant sur les *Xyris* du monde entier, et plus spécialement sur un grand nombre d'espèces sud-américaines ; autrement dit, ces 8 espèces représentent une véritable sélection, une sorte de choix bien équilibré de tout ce qui est possible dans le genre *Xyris*.

Ceci renforce considérablement l'idée d'espèces très anciennes, n'ayant plus varié dans des proportions importantes depuis l'isolement des territoires gondwaniens, ce qui serait dû au fait que le milieu humide est conservateur, et que des milieux dystrophes du type correspondant à l'optimum écologique des *Xyris* ont dû exister en Afrique depuis les temps les plus reculés.

Pour pénétrer plus avant dans ce problème, une étude générale des *Xyris* d'Afrique est nécessaire, avant de les comparer aux espèces américaines et asiatiques.

3. On ne sait pas grand-chose aujourd'hui de la distribution générale des *Xyris* africains (manque de matériel, déterminations généralement hétéroclites).

En ce qui concerne les espèces du Kwango, nous pouvons cependant dire, parce que nous avons passé rapidement en revue l'entièreté du matériel africain conservé à Kew Gardens et au Jardin botanique de l'État à Bruxelles, que certaines espèces présentent une large distribution africaine (*X. filiformis*, dont le type est de Sierra Leone ; *X. Hildebrandtii*, dont le type est de Madagascar ; *X. Vanderystii*, qui se retrouve au Congo dans l'Uele), tandis que d'autres semblent afficher une distribution kalaharienne (*X. foliolata*, *X. sphaerocephala*, *X. densa*) ; *X. imitatrix* semble localisé aux tourbières de la zone des forêts denses décidues.

Il est important de constater qu'en dehors du groupe complexe *X. filiformis-sanguinea*, aucune des espèces bakongo-kwangolaise n'a été retrouvée jusqu'ici au Katanga oriental, où cependant les marais à *Xyris* sont aussi très abondants. C'est ainsi que *X. sphaerocephala* y est remplacé par une espèce bulbeuse vicariante à brac-

tées paille, rougeâtres au sommet, *X. erubescens* RENDLE, et que des espèces encore non identifiées à bractées ± hyalines y sont fréquentes.

Donc, à l'intérieur de l'aire générale d'une espèce existent des aires partielles ; une de celles-ci est l'aire lundienne, correspondant en gros à la pénétration tropicale du Kalahari.

4. Les *Xyris* bakongo-kwangolais sont, à de rares exceptions près, éminemment xéromorphes ; hampes florales et limbes foliaires ont la consistance du crin ; leur anatomie montre que ce xéromorphisme est dû

- 1) à l'épaississement souvent considérable des membranes des cellules épidermiques ;
- 2) à la présence d'un anneau mécanique de cellules fibreuses dans la hampe ;
- 3) à la présence de gaines ou arcs scléreux entourant les groupes de faisceaux libéro-ligneux dans le limbe foliaire.

Ces plantes xéromorphes vivent dans des sols frais ou humides. Leur xéromorphisme est donc paradoxal. Déjà, MALME signale le fait pour les *Xyris* du Brésil ; il le met en rapport avec l'anatomie des racines où l'endoderme, qui peut être pluristratifié, oblitère complètement les cellules de transfusion, rendant l'absorption d'eau difficile. .. Nous voyons une autre explication, qui est l'extrême pauvreté du milieu (sécheresse physiologique et manque d'azote).

Des mesures de bilan d'eau, et des transplantations expérimentales sont nécessaires pour nous fixer définitivement sur ce point.

5. Dans notre étude précédente, consacrée au genre soudano-zambézien *Humularia*, nous avons examiné le cas d'un genre jeune en pleine évolution, extraordinairement variable.

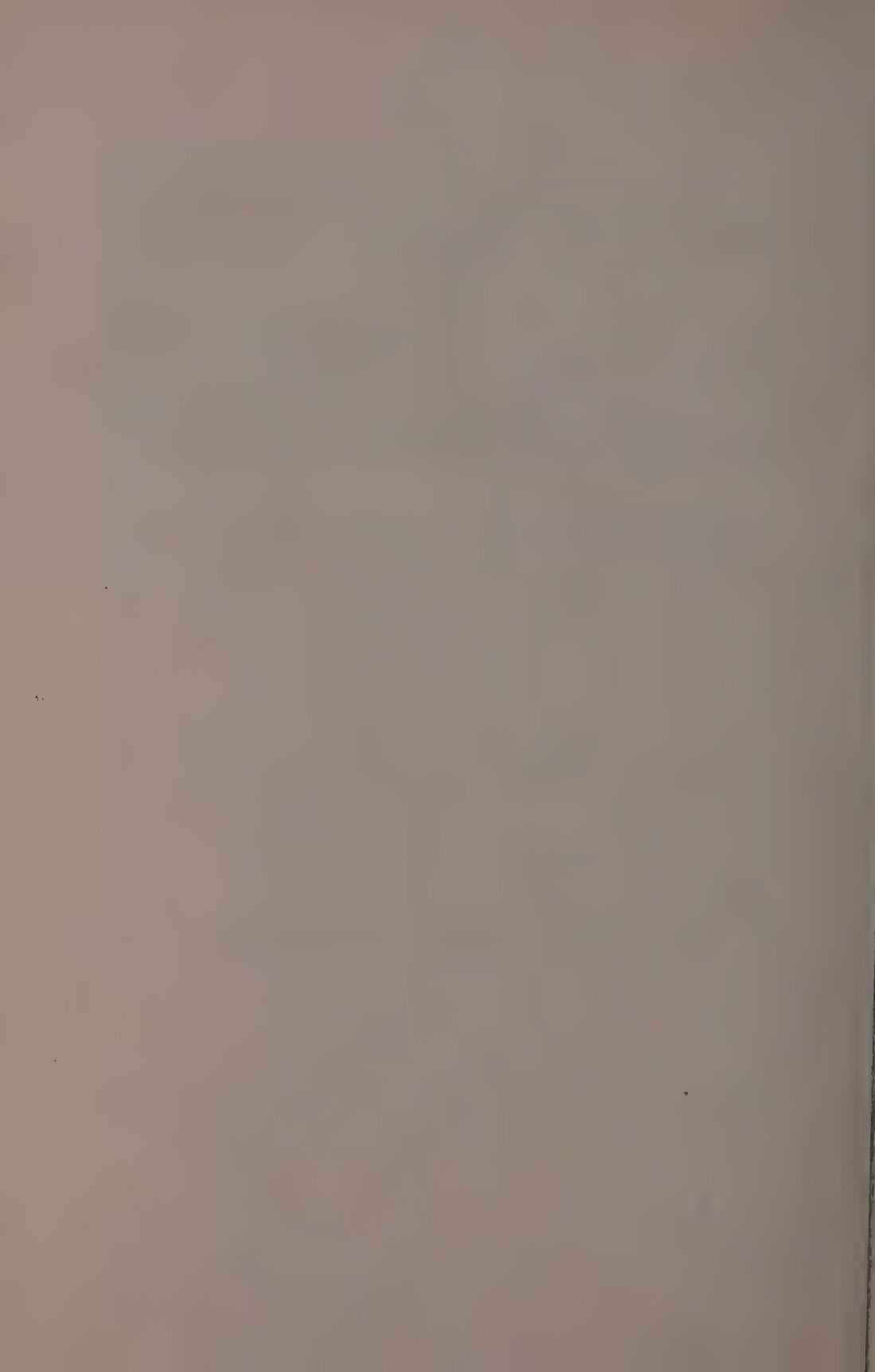
Ici, dans la même région, et à peu près dans la même formation (steppes humides ou prés tourbeux occupant les dépressions parmi les grandes formations steppiques où se sont différenciés les *Humularia*), nous rencontrons le cas d'un genre vieux ayant épuisé ses possibilités évolutives : bien que rapprochées dans un même milieu, les espèces de *Xyris* sont devenues trop différentes pour pouvoir encore échanger des gènes ; elles ne présentent quasiment plus de variabilité.

6. Les espèces congolaises de *Xyris* ne nous ont fourni aucune discordance avec les faits d'observation utilisés par A. ARBER et étayant sa thèse de l'origine pétiolaire et de la nature phyllodique de la feuille des Monocotylédones.

## BIBLIOGRAPHIE

---

1. ARBER, A. — The phyllode theory of the Monocotyledonous leaf, with special reference to anatomical evidence. *Ann. of Bot.*, 32, pp. 465-501, 1918.
  2. ID. — Leaves of the Farinosae. *The Bot. Gaz.*, 74, pp. 80-94, 1922.
  3. DUVIGNEAUD, P. — Les savanes du Bas-Congo. Essai de phytosociologie topographique. Résult. Bot. Mission 1948 Centre colon. Doc. et Coord. Rech. Chim., comm., n° 11. *Lejeunia*, mém. 10, 192 pp., 1953.
  4. MALME, G. O. — Beiträge zur Anatomie der Xyridaceen. *Sv. Bot. Tidskr.*, 3 (H. 2), pp. 196-209, 1909.
  5. ID. — Xyridaceae Africanae. *Engl. Bot. Jahrb.*, 48, pp. 287-308, 1912.
  6. ID. — Xyridaceae Congenses. *Ark. f. Bot.*, 22A, N° 4, 1928.
  7. ID. — Xyridaceae in Engler, A., Die natürlichen Pflanzenfam., 2. Aufl., B. 15 a, 1930.
  8. MEIKLE, R. D. and BALDWIN, J. R. R. — Eriocaulaceae and Xyridaceae in Liberia. *Amer. Journ. Bot.*, 39 (n° 1), p. 44, 1952.
  9. NILSSON, A. — Ueber die Afrikanischen Arten der Gattung Xyris. *Kongl. Vet.-Akad. Förhandl.*, n° 3, pp. 149-158, 1891.
  10. ID. — Studien über die Xyrideen. *Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl.*, 24 (N° 14), 75 pp., 1892.
  11. POULSEN, I. — Anatomiske Studier over Xyris-Slaegtens vegetative organer. *Vid. Medd. f. naturhist. Foren. i Kjøbenhavn*, 1891-92.
  12. SOLEREDE, H. — Systematische Anatomie der Monokotyledonen. IV. H.: Farinosae, 1929.
-







VICTOR LATHOUWERS  
(1880-1952)

## IN MEMORIAM

---

### VICTOR LATHOUWERS

29 MARS 1880

—  
7 JUIN 1952.

par R. L. STEYAERT

---

Victor Lathouwers a laissé parmi ses amis, ses élèves et ses connaissances le souvenir d'un homme simple, jovial, prompt à rendre service. Sa jovialité, il la garda jusqu'à sa mort, même tout en ayant conscience du mal qui devait brusquement le terrasser.

Il naquit à Eygen Bilzen, d'une famille d'agriculteur. Sa Campine natale offrit à sa jeunesse les grands espaces de landes et de dunes sauvages qui lui instillèrent le goût des sciences naturelles. Goût qui se révéla très tôt. C'était muni d'une flore de Belgique de Crépin qu'il vagabondait dans les landes, bruyères et sapinières.

Doué d'une intelligence précoce il termine ses études gréco-latines dès l'âge de 14 ans et demi.

Poursuivant sa vocation, il entre en 1900 à l'Université de Louvain en s'inscrivant à la Faculté des Sciences où il trouve un maître incomparable : feu Chanoine Grégoire, cytologiste déjà de grand renom. L'enseignement qu'il reçoit de ce maître déterminera plus tard la voie dans laquelle Victor Lathouwers s'illustrera.

Son titre de Docteur brillamment acquis il est quelque peu attiré par la Chimie et passe un examen spécial en cette branche.

Les carrières offertes aux Docteurs en Sciences sont malheureusement limitées.

Il accepte une situation de maître d'étude et pendant quatre ans il se consacre à l'enseignement moyen dans les Athénées Royaux d'Anvers et de Gand. Mais cette vie ne répond pas à ses aspirations.

Cette époque se place en pleine épopée de l'État Indépendant du Congo. Conquis par l'œuvre magistrale d'expansion de S. M. Léopold II, il s'engage dans les services de l'agriculture créés par la nouvelle Colonie du Congo belge. De 1910 à 1912

*Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique*, Tome 87, p. 115 (avril 1955). — Communication présentée à la séance du 2 mai 1954.

Le cliché ci-contre nous a été aimablement prêté par l'Académie royale des Sciences coloniale, que nous remercions.

il est attaché au Jardin Botanique d'Eala, mais quoique V. Lathouwers parla toujours de son séjour en Afrique avec un accent de nostalgie, il ne fut pas pour lui l'occasion de déployer tous ses talents. Pour les mettre pleinement en valeur il lui fallait le calme du laboratoire, des champs expérimentaux bien ordonnés et non pas les conditions de pionniers dont devaient se contenter le personnel agricole de la Colonie de cette époque.

Mais l'heure de faire fructifier pleinement ses connaissances allait sonner. En 1913 les services agricoles métropolitains créent à Gembloux, en annexe de l'Institut Agronomique, la station d'amélioration des plantes de grande culture ; V. Lathouwers y est nommé assistant. Dorénavant il a trouvé sa voie définitive et il pourra mettre pleinement en valeur le précieux enseignement en génétique reçu de son maître.

En 1919, il est appelé à une carrière académique. Le cours de génétique générale et d'amélioration des plantes de culture à l'Institut Agronomique de Gembloux lui est confié, charge qu'il assume en surcroît de ses travaux à la station. C'est l'époque où les talents de V. Lathouwers s'épanouissent. Travailleur patient, méthodique et acharné, il accumule observations et notes. L'été venu on le voyait des journées durant dans les champs à l'abri d'une ombrelle s'occuper à des travaux d'hybridation.

D'abord attiré par la génétique théorique, il s'attaque à un matériel particulièrement délicat à manipuler de par sa diocésie : *Campanula medium*. Nonobstant les difficultés il réalise un travail de maître, qui vaut d'être couronné par la Classe des Sciences de l'Académie Royale de Belgique.

Toutefois son attention se porte dorénavant sur les questions de génétique appliquée. La Belgique doit à tout prix augmenter la productivité et le rendement économique de son agriculture. Sans pour cela ignorer toutes les autres plantes de culture il fait de l'amélioration du froment, son cheval de bataille ; il s'y consacre corps et âme.

A mesure que ses travaux progressent et que les devoirs de sa chaire s'alourdissent, l'ambition naît en lui de combler une lacune de la littérature scientifique. Il n'existe à cette époque aucun traité en langue française réellement à jour sur l'amélioration des plantes cultivées. En 1924 paraît « Le Manuel de l'amélioration des plantes cultivées ». Mais cet ouvrage n'est pas encore sorti de presse qu'il regrette de n'avoir pas conçu un travail plus ambitieux. Sans tarder il se met à l'ouvrage. Cinq années après paraît le premier volume d'un ouvrage beaucoup plus complet. Cette fois le travail est conçu plus sur le plan d'une encyclopédie de l'amélioration des plantes, qui devait comporter 5 volumes. Hélas la tâche se révéla trop ardue. Le deuxième volume traitant de l'amélioration du froment, ne parut que treize ans plus tard en 1942. La haute valeur scientifique et technique de ce second volume lui valut de la part de l'Académie Royale de Belgique l'attribution du prix Ad. Wetremans.

Dès 1932, les charges de sa chaire l'occupent tout entier et il abandonne ses fonctions à la Station d'amélioration. Et, jusqu'à ce que les premiers indices du mal qui devait le terrasser apparaissent, V. Lathouwers se dévoua pleinement, entièrement, à son enseignement. La valeur de ses publications, la valeur de son enseignement

dont ses élèves gardent une précieuse formation à la fois technique et scientifique reflètent la riche maturité, fruit de l'expérience personnelle, atteinte par V. Lathouwers au faîte de sa vie.

Victor Lathouwers avait un caractère probe, loyal, respectueux des convictions d'autrui. Dès son installation à Gembloux il se lia d'amitié avec deux hommes aux convictions philosophiques aux antipodes des siennes : Élie et Émile Marchal. Cette amitié qui lui fut d'ailleurs chaudement réciproquée durant toute leur vie. Certes une communauté d'intérêt scientifique fut à l'origine de cette amitié ; Élie et Émile Marchal venaient de découvrir le phénomène de polyploidie dans leurs travaux sur la cytologie des mousses, mais une estime réciproque scella cette amitié. Épris d'une grande admiration pour ses deux amis, il leur consacra dans « Gembloux agricole » et dans la « Tribune Horticole » un article retraçant leurs vies fécondes. C'est presque dans les bras de son ami survivant que Victor Lathouwers expira.

L'agriculture belge doit une grande dette de reconnaissance à cet éminent génétiste. Ses travaux furent à l'origine des remarquables variétés de froment à haut rendement cultivées à l'heure actuelle en Belgique. Ses inestimables services ont permis à notre pays d'accroître dans une mesure très notable la production des céréales paniifiables.

Sa science et ses mérites scientifiques furent reconnus internationalement ; pendant toute la durée de l'existence de l'Association internationale des Sélectionneurs de Plantes, c'est-à-dire de 1927 à 1932, il en fut le Secrétaire général-adjoint.

V. Lathouwers s'affilia à notre société en 1919 et fut élu président en 1935 après avoir été vice-président pendant la période 1933-34. A trois reprises il fut élu conseiller : en 1924, en 1930 et en 1934.

Outre son affiliation à la Société Royale de Botanique de Belgique, il fut membre de la Société de Biologie dont il assuma également la présidence pendant un temps.

Peu avant la guerre il fut nommé membre associé de l'Institut Royal Colonial Belge et siégea de nombreuses années à la Commission consultative de l'Institut National pour l'Étude Agronomique du Congo Belge.

En reconnaissance de son dévouement envers l'agriculture belge et congolaise, le Gouvernement l'honora de la Rosette d'Officier de l'Ordre de Léopold et de celle de l'Ordre de la Couronne. Le Gouvernement français, pour honorer l'homme et les mérites de ses travaux, le nomma Officier du Mérite Agricole.

Un homme comme Victor Lathouwers honore une association aux travaux de laquelle il participe. La Société Royale de Botanique peut se féliciter de l'avoir compté parmi ses membres et parmi ses présidents.

21 avril 1954.  
R. L. STEYAERT.

## BIBLIOGRAPHIE

---

- JOURNÉE, G. et LATHOUWERS, V. — La Station de recherches pour l'amélioration des plantes de grande culture. Rapport sur la station depuis sa fondation 1913 jusqu'en 1919. *Annales de Gembloux*, Ann. XXVI (1920), 559-566.
- LATHOUWERS, V. — Variations speltoides dans des lignées pures de froment et dans une population d'épeautre. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, vol. LIV (1920), pp. 218-223 (1921).
- ID. — Recherches expérimentales sur l'hérédité chez *Campanula medium* L. *Acad. Roy. Belg., Cl. Sciences*, Mém. in-4°, 2<sup>e</sup> série, vol. IV, fasc. 8 (1922), 33 p., 3 pl.
- ID. — La technique de l'amélioration des plantes. *Annales de Gembloux*, Ann. XXIX, (1923), pp. 1-22, 65-95.
- ID. — La simplification de la technique de méthode d'analyses de céréales aux stations officielles d'amélioration. Rapports et études, XI<sup>e</sup> Congrès Intern. d'Agriculture. Paris (1923), pp. 53-59.
- ID. — Contribution à l'étude de l'organisation de l'amélioration de la pomme de terre en Belgique. Rapports et études, XI<sup>e</sup> Congrès Intern. d'Agriculture. Paris (1923), pp. 60-67.
- ID. — Revue de l'amélioration des plantes de grande culture. *Ann. de Gembloux*, Ann. XXX (1924), pp. 59-71, 81-95, 154-165.
- ID. — Étude génétique de deux variations speltoides (*Triticum*). *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, vol. LVII, fasc. 1 (1924), pp. 79-111, pl. IV.
- ID. — Manuel de l'amélioration des plantes de la grande culture. Méthodes, bases scientifiques, technique. Gembloux, Duculot, 1924, in-8°, 240 p.
- ID. — Variations speltoides apparues dans les lignées pures de Froment et d'Épeautre. C. R. Assoc. Franç. pour l'avancement des Sciences, 18<sup>e</sup> Session, Liège, 1924, pp. 1009-1013 (1925).
- ID. — Étude de certaines variations speltoides apparues dans des lignées pures de Froment. Verhandl. des V<sup>e</sup> Internat. Kongresse für Vererbungswissenschaft. Berlin, 1926, t. II (1928), pp. 253-954.
- ID. — Feu Élie Marchal et Émile Marchal. *Gembloux agricole, horticole et avicole*. N° spécial d'automne. *La Tribune Horticole* (n° 625), Ann. 23, t. 13 (1928), pp. 716-717.
- ID. — Manuel de l'amélioration des plantes cultivées. Plantes agricoles, horticoles et coloniales, Vol. I. L'Amélioration générale, 2<sup>e</sup> édit. Gembloux, Duculot, 1929, in-8°, XVI, 216 p.
- ID. — La variabilité (non fluctuante) dans une lignée de *Triticum vulgare*. Apparition de variantes «speltoides» stériles. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, XLIII, n° 1 (1930), pp. 45-54, 1 pl.
- ID. — L'amélioration de la Betterave sucrière. *Sucreerie belge*, 1930.

- LATHOUWERS, V. — Les travaux sur la génétique botanique en Belgique jusqu'en 1930. C. R. Congrès National de Sciences, Bruxelles, 1930, pp. 706-710 (1931).
- Id. — Contribution à la génétique du Froment (*Triticum vulgare*). Études des descendances de variantes à fertilité réduite, II<sup>e</sup> série. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, LXIII, n° 2 (1931), pp. 151-166.
- Id. — La merveilleuse histoire du mendélisme. *Annales de Gembloux*, t. XXXVII (1931), pp. 3-19.
- Id. — Le triple problème du Froment. *Gembloux agricole*, 8 (1931), pp. 73-136, 168-221.
- Id. — Rapport sur une mission effectuée au Congo Belge, mai-août 1932. *Bull. Inst. Roy. Col. Belg.*, 4 (1933), pp. 113-136.
- Id. — La Taxonomie des *Brassica* cultivés. *Bull. Inst. Agron. Etat, Gembloux*, 2 (1933), pp. 3-16.
- Id. — Quelques impressions botaniques recueillies lors d'un récent voyage au Congo Belge. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, t. 65 (1923), pp. 93-97.
- Id. — L'amélioration des Raisins. *Le Viticulteur belge*, 1934, n° 6/7.
- Id. — Manuel de l'Amélioration des plantes cultivées. II. L'Amélioration du Froment. Gembloux, Duculot, 1942, 8<sup>o</sup>, XVI, 579 p., 60 fig.



# OÙ EN SONT LES CARTES FLORISTIQUES

## I. F. B. — FIN 1953

par L. DELVOSALLE.

---

Voici quelque 12 ans parut au Bulletin de notre Société un article attirant l'attention des botanistes belges sur une nouvelle forme d'activité : **la cartographie floristique** et les invitant à s'y rallier, pour réaliser cette entreprise intéressante, comme l'I. V. O. N. en avait montré l'exemple aux Pays-Bas et comme Hulten en Scandinavie l'a réalisé en 1950.

Nous ne reviendrons pas ici sur les techniques employées puisqu'elles ont été bien précisées dans l'article précédent.

Suite à cet appel un certain nombre de botanistes du pays se mirent alors à cette cartographie I. F. B. mais d'autres restèrent à l'écart.

Il s'agissait, pour une part, de ceux que l'on peut qualifier « de l'ancienne école » c.-à-d. de ceux qui ne s'intéressant guère qu'aux « raretés » surtout celles ne figurant pas encore dans leur herbier et préoccupés avant tout de retrouver les stations dites « classiques » de telle et telle rare espèce, sans aller voir ailleurs ce qui pourrait bien s'y trouver. Il n'est donc pas surprenant qu'ils soient peu disposés à tenir note d'espèces plutôt communes quoique susceptibles de manquer totalement dans certaines régions : or ce sont précisément celles-là, et non les raretés, dont la cartographie sera la plus intéressante.

Il s'agissait, d'autre part, des nouvelles générations de botanistes attirés, à juste titre, par une phytosociologie en plein essort et qui a renouvelé si complètement la botanique « sur le terrain ».

Les phytosociologues en viennent alors à estimer que les méthodes phytosociologiques, à elles seules, permettent, entre autres résultats, d'obtenir des cartes de dispersion satisfaisantes.

Cette conception nous paraît assez théorique :

Ces méthodes sociologiques sont nécessairement lentes ; aussi, dans un laps de temps pas trop long, ne renseignent-elles, de façon très complète, reconnaissions-le, que sur les territoires limités ; si l'on désire alors en tirer des cartes de dispersion valables pour toute l'étendue de notre dition, on est conduit à des extrapolations plutôt hasardeuses. Ce qui est encore plus gênant c'est que pas mal d'espèces fort

intéressantes quant à leur répartition géographique ne figurent jamais, ou presque, dans les relevés phytosociologiques, telles celles des haies, des chemins creux, des talus, des fossés etc. Elles sont, cela va de soi, plus soumises aux facteurs anthropogènes que celles des forêts, landes ou tourbières mais certainement pas plus que les messicoles et les praticoles pourtant relevées par les phytosociologues.

Par ailleurs, si ces derniers rencontrent un milieu par trop dégradé — ce qui n'est que trop fréquent en Belgique ! — ils seront logiquement peu tentés d'y faire des relevés ; par contre le botaniste I. F. B. y notera toujours plus d'une espèce qui pourra prendre une place intéressante sur la carte de dispersion.

Les vides, parfois très vastes, laissés entre les régions parcourues par les phytosociologues ne pourront que fort mal être comblés en puisant aux sources traditionnelles de renseignements :

1<sup>o</sup> **Le Prodrome** de DE WILDEMAN :

Les indications qu'il fournit sont parfois sujettes à caution quant à leur authenticité ; elles sont plus nombreuses pour les raretés que pour les espèces plutôt communes ; dans les cas de ces dernières on ne trouve d'ordinaire que la mention « AC-AAR pour telle région » suivie d'une liste de stations assez nombreuses pour les régions où la plante est rare ; il en résulte un réel déséquilibre et une quasi-impossibilité d'en retirer grand parti pour une carte de dispersion reflétant exactement la réalité. De plus les noms de certaines localités reviennent toujours, ceux d'autres absolument jamais ! preuve manifeste de l'irrégularité de la prospection botanique autrefois.

2<sup>o</sup> On consulte alors les **Herbiers** rassemblés dans les principaux établissements spécialisés du pays ; or qu'y constate-t-on ? Les espèces communes y sont parfois représentées par moins d'exemplaires que les raretés ; on retrouve aussi les mêmes irrégularités de prospection que dans le Prodrome (il fallait s'y attendre). Le nombre des stations différentes est inférieur, et sensiblement, au nombre de spécimens d'herbier : ceci démontre bien le traditionalisme des botanistes d'autrefois qui ne visitaient guère que des lieux bien reconnus.

Ainsi, dans le cas de *Narcissus Pseudonarcissus* par exemple, l'Herbier du Jardin Botanique de l'État n'en contient que 71 spécimens relatifs à 46 stations seulement dont 3 pour l'Ardenne, où elle peut pousser en abondance ; par contre, aux portes de Bruxelles une douzaine d'exemplaires la signalent à Dilbeek et Berchem ! Et ce cas n'est pas isolé.

De la sorte des « blancs » laissés sur une carte dressée d'après ces données n'ont aucune signification précise (il en sera tout autrement quant aux « blancs » mis en évidence par l'I. F. B.).

Les indications topographiques (quand elles sont indiquées !) figurant sur les étiquettes sont fort imprécises ; elles se bornent d'habitude à signaler la commune ; ce qui est insuffisant si l'on se rend compte que la commune de Villance, souvent mentionnée, forme un bizarre S de 20 km de long sur 2,5 de large et que la plupart

de celles d'Ardenne et de Campine ont une très vaste superficie : ainsi Moll (12.000 ha) ou Eupen (13.000 ha) sont mises sur le même pied que telle ou telle petite commune de 80 ha du sud du Limbourg. On constate aussi que les récoltes ne s'effectuaient que durant une faible partie de l'année : les espèces printanières sont particulièrement défavorisées à cet égard ; de vastes stations de plantes aussi apparentes que *Allium ursinum*, *Galanthus nivalis* et *Narcissus Pseudonarcissus* sont restées totalement ignorées jusqu'à ces dernières années !

3<sup>e</sup> Que peut-on retirer des comptes rendus d'excursions enfin ? Assez peu en somme : elles ont lieu la plupart du temps aux mêmes endroits ; on y note aussi une curieuse répugnance (ou une incapacité ?) de leurs auteurs à mentionner les espèces non fleuries, et cela s'est manifesté dans certains cas jusqu'à ces dernières années. Enfin, et ceci vaut pour 1<sup>o</sup>, 2<sup>o</sup> et 3<sup>o</sup>, les indications stationnelles, même sûres, commencent à dater : si l'on porte sur une carte unique des stations découvertes il y a plus de 120 ans parfois et non retrouvées depuis 30, 50 ou même 80 ans à côté d'autres, toutes récentes, on obtient de la sorte des aires plus théoriques que réelles. Car il ne fait aucun doute que l'ensemble floral de notre dition se modifie de façon profonde et rapide : soit plus ou moins spontanément par la régression des boréales, des atlantiques, par la progression des centre-sud européennes plus xérophiles, par la naturalisation active de beaucoup d'exotiques, soit artificiellement par des destructions ou des altérations graves des milieux végétaux naturels, dus à l'emprise humaine de plus en plus envahissante.

C'est à cet ensemble d'obstacles que s'efforce de remédier la **Cartographie floristique ou I. F. B.**

Elle se propose d'*accumuler, dans un assez bref délai, de très nombreuses données précises et régulièrement distribuées sur toutes nos Phanérogames spontanées et naturalisées*. Cela permettra la publication de toute une série de cartes qui ne laisseront guère de côté que les espèces de détermination trop malaisée.

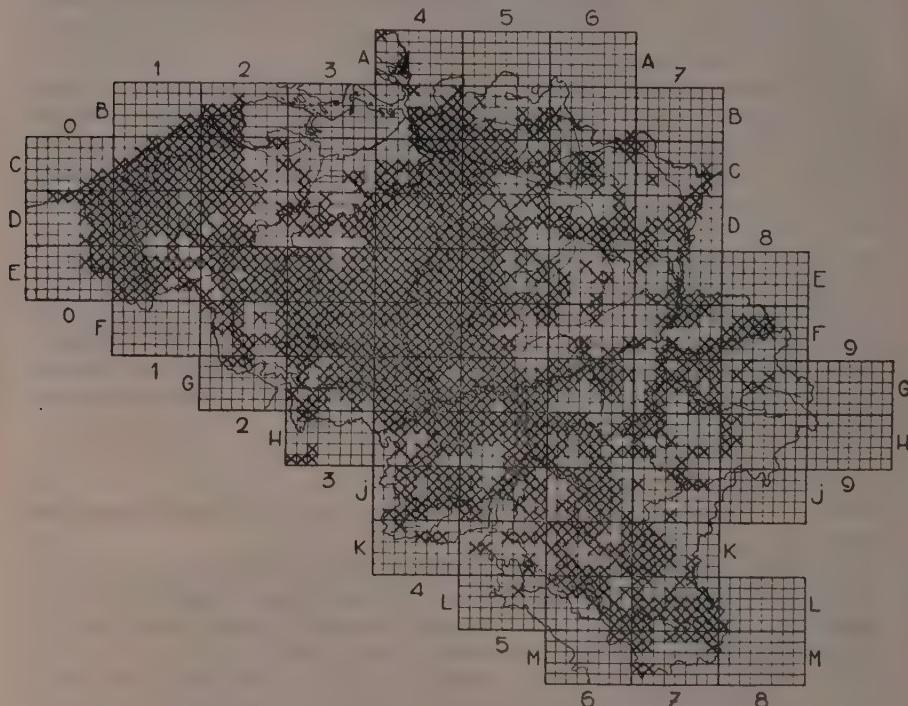
L'I. F. B. ne néglige aucunement d'utiliser la documentation récente qu'accumulent les phytosociologues mais est amenée à la compléter en bien des régions du pays ; en contrepartie elle offre des sources de renseignements précieux aux phytosociologues.

Voici l'état approximatif de ses prospections fin 1953 :

Sur les 2072 « carrés » ( $4 \times 4$  km) que compte le pays, **1254** ont été inventoriés systématiquement ; ils figurent barrés d'une croix sur la carte (n° 1). On y note une densité importante aux environs de Bruges, de Bruxelles, d'Anvers et de Charleroi, assez satisfaisante aux environs de Malines, Mons, Namur et le sud de l'Ardenne etc. Par contre d'autres régions ont encore été peu prospectées (N. de Gand, N.-E. Campine, Centre-Est de la Hesbaye, Eifel et Ardenne orientale) et l'effort va se porter sur elles. Fin 1954 ce chiffre est passé à **1518** carrés.

Il importe de bien remarquer que tout n'a pas nécessairement été fait dans le « carré » barré d'une croix : celle-ci signifie qu'au moins 1 des  $16 \text{ km}^2$  (ou « cases » de  $1 \text{ km}^2$ ) a été parcouru au moins 1 fois ; certains carrés comportent 4, 8, 12 cases ou plus, parcourues 1, 2 ou parfois 3 fois durant des saisons différentes. La moyenne

s'établit en ce moment à un peu plus de 3 relevés par carré (4101 pour 1254). Comme chaque relevé comporte de 50-60 à 250-300 espèces notées, en moyenne 125 au moins, et qu'il s'ajoute un nombre appréciable d'annotations partielles, il ressort que, dès à présent, plus de 500.000 stations récentes ont été recensées.



CARTE 1. — Situation générale des inventaires I. F. B. fin 1953, plus environ 30 nouveaux carrés du début 1954.

Toute incomplète que soit encore cette prospection, elle permet déjà la mise en évidence de certaines particularités de répartition et d'aires à peu près ignorées jusqu'à ce jour ; ceci permettra bientôt de subdiviser nos Phanérogames en divers groupes bien mieux caractérisés que ne l'indiquaient les qualificatifs employés jusqu'à présent pour définir leur nature géobotanique ; nous allons y revenir un peu plus loin.

Il serait souhaitable que de nouveaux concours, sous une forme ou l'autre, soient apportés à l'I. F. B. Les renseignements s'accumuleraient encore plus rapidement, précisant encore mieux l'importante documentation rassemblée et facilitant sa publication.

### QUELQUES CARTES FLORISTIQUES FIN 1953.

Voici quelques remarques, toutes provisoires soulignons-le, sur un certain nombre d'espèces choisies parmi celles dont la détermination ne présente pas de réelle difficulté et dont l'abondance peut sensiblement varier d'une région à l'autre. Il va de soi que bien des stations pourront encore être trouvées pour les espèces dont nous allons parler mais dès à présent de nombreuses particularités ressortent de l'examen de ces cartes, alors que le recours aux moyens anciens précités n'apportait pas beaucoup de certitudes. Notons aussi que quasi tous les renseignements I. F. B. sont postérieurs à 1940 et pour plus des 9/10, postérieurs à 1945.

Précisons enfin un dernier point : les cartes qui vont suivre diffèrent à un égard de celles que publie M. Lawalrée dans les volumes successifs de son importante *Flore générale de Belgique* : dans celle-ci ne figurent que les stations absolument confirmées par des spécimens récoltés, mais ces stations sont de dates très diverses ; au contraire sur les cartes floristiques proprement dites, comme celles qui suivent, les stations anciennes non revues de ces jours ne sont pas reprises.

A. *Quelques espèces sud-occidentales* (nous préférions ce terme à celui d'atlantiques).

#### 1<sup>o</sup> *Scilla non scripta* (HOFFG.) LUK.

Comme Massart l'a indiquée sur sa carte 3 de son Esquisse sur la géographie botanique de la Belgique (carte d'ailleurs assez peu démonstrative car voulant trop renseigner à la fois), il est intéressant de faire la comparaison avec ce que montre la carte I. F. B. :

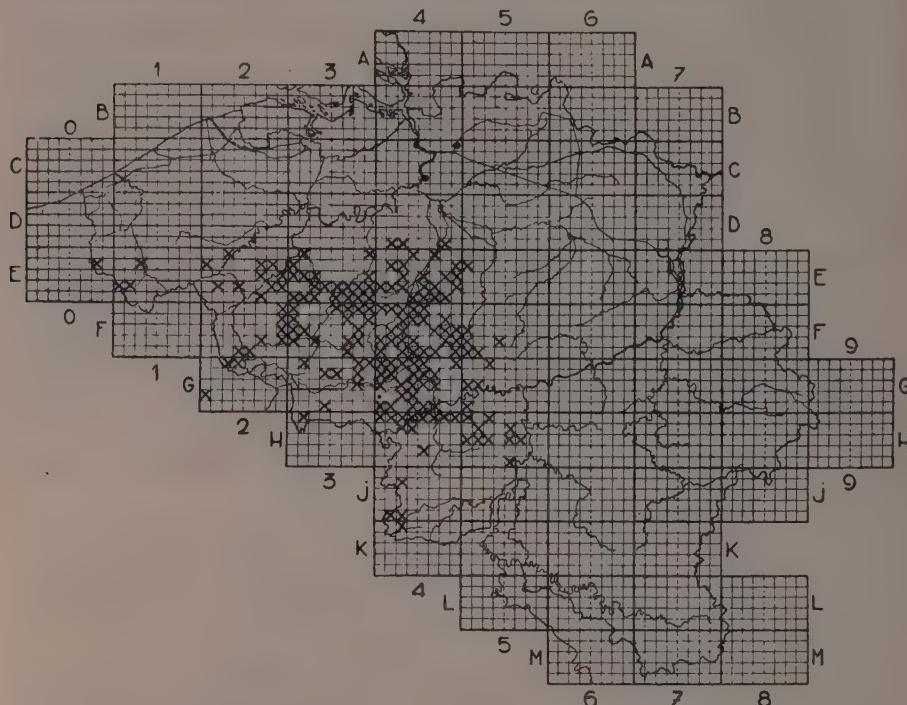
En moyenne Belgique il y a à peu près concordance ; en dépit d'une prospection encore trop partielle de l'W. du Hainaut, 150 carrés I.F.B. la renferment (212 fin 54) (soit un nombre supérieur de stations) contre  $\pm$  60 stations chez Massart ; quelques stations extrêmes semblent disparues (étaient-elles vraiment spontanées ?).

Pour l'Entre-Sambre-et-Meuse il est vraiment inexplicable de ne trouver que DEUX indications chez Massart lorsque l'I. F. B. en compte déjà plus de 25 et ce chiffre s'accroîtra sans doute ! Comme il ne s'agit pas d'une plante qui puisse passer inaperçue et dont les peuplements sont d'ordinaire étendus, il n'y a que 2 explications plausibles : prospection insuffisante ou extension récente de l'espèce.

#### 2<sup>o</sup> *Tamus communis* L.

La carte I. F. B. confirme les données antérieures ; à remarquer pourtant l'absence de quelques stations situées à la limite E., dans le Namurois, ce que semble indiquer une certaine régression ? La carte montre surtout l'intérêt qu'il y a à ne pas s'arrêter aux frontières pour obtenir une meilleure image de dispersion géographique : le peu de documentation que nous avons rassemblé jusqu'à présent hors de nos frontières est déjà précieux dans le cas de Tamus : les rares stations de la Lorraine belge ne sont

aucunement isolées et se rattachent visiblement à l'aire méditerranéo-atlantique typique de la liane.



CARTE 2. — *Scilla non scripta* au début 1954; les x = au moins 1 station sur 16 km<sup>2</sup>; les points = stations de spontanéité douteuse.

### 3<sup>e</sup> *Narcissus Pseudonarcissus* L.

Il faut d'abord ne pas perdre de vue que la disparition rapide de plante dans le courant du printemps déjà, à part les fructifications assez rares, peut occasionner des « blancs » artificiels sur la carte tant que les prospections printanières demeurent restreintes en nombre (ce sont celles-là qui laissent le plus à désirer). Néanmoins le caractère subatlantique ressort : en écartant quelques stations de spontanéité très douteuse du Centre-Nord du pays, l'aire principale n'est pas très différente de celle de *Scilla* et de *Tamus* (les chênaies limoneuses du Hainaut et du sud du Brabant en contiennent de très beaux peuplements). Mais l'Amaryllidacée possède aussi une seconde aire, montagnarde celle-ci, comme le démontre l'expansion notable en Ardenne (surtout la haute Ardenne).

B. Quelques boréales :

1<sup>o</sup> **Scirpus cespitosus** L.

L'aire de cette boréale s'étale assez largement en Campine tandis qu'en Ardenne les stations recensées soulignent de façon précise la crête principale de la région et montrent une décroissance régulière de fréquence du N. E. vers le S. E. De toutes les stations renseignées par le Prodrome dans le Centre et l'W. du pays, seules celles d'un carré ont pu être retrouvées jusqu'à ce jour ; il y a donc bien régression soit spontanée d'une boréale, soit destruction de l'*Ericetum* par action humaine en beaucoup de places.

2<sup>o</sup> **Trientalis europea** L.

Ici aussi la carte souligne (comparez avec celle de Massart) la raréfaction (spontanée sans doute) de cette Primulacée : elle n'est plus bien représentée qu'à l'extrême N. E. de l'Ardenne ; ailleurs elle se raréfie et toute une série de stations n'ont plus été retrouvées.

3<sup>o</sup> **Blechnum Spicant** (L.) WITHG.

Voici certes une Fougère identifiable toute l'année et ne pouvant prêter à confusion ; il a fallu pourtant la carte I. F. B. pour mettre en évidence bon nombre de stations en Flandre occidentale (aucune signalée par le Prodrome dans la partie campinienne de cette province) ainsi qu'en Campine (2 seulement figurent au Prodrome !) et dans l'Ardenne du N. E. Ceci confirme bien le caractère circumboréal de *Blechnum*.

C. Quelques montagnardes :

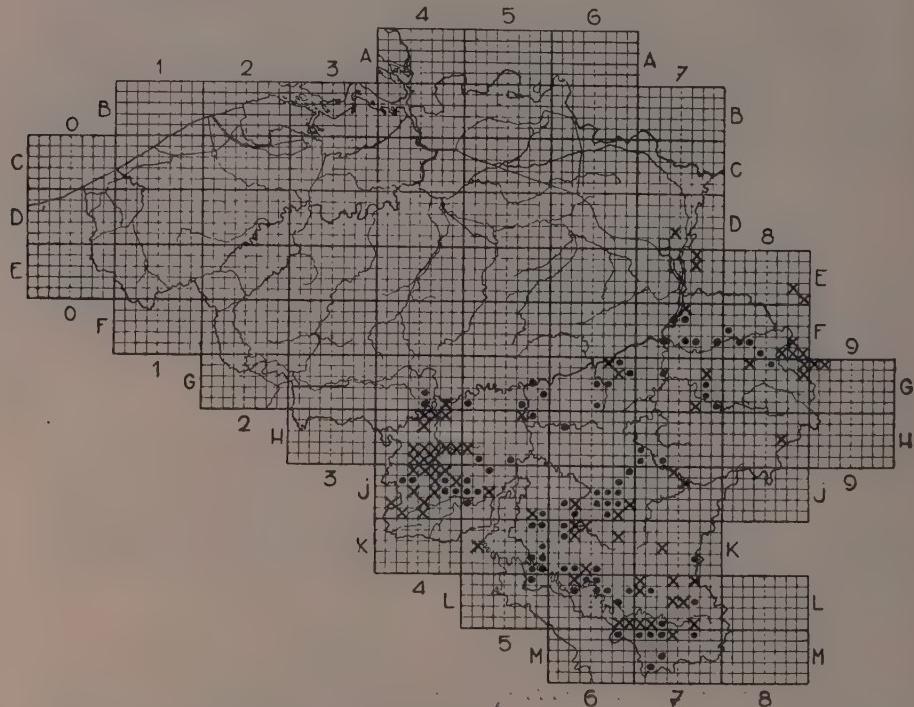
1<sup>o</sup> **Luzula nemorosa** (POLL pp) MEYER.

Fréquence élevée en Ardenne, moindre en Lorraine et en région Calcaire, arrêt quasi total au sillon Sambre et Meuse ; présente pourtant, de façon très fragmentaire, dans une petite partie du Brabant entre Senne et Dyle ; d'autres montagnardes (*Lathyrus montanus* par ex.) présentent la même particularité ; nous en reparlerons un peu plus loin à propos de *Senecio nemorensis*.

2<sup>o</sup> **Poa Chaixi** VILL. carte 3.

Voici sans conteste une Graminée aisément déterminable à l'état stérile ; il faut pourtant croire que les botanistes d'autrefois n'y réussissaient pas car l'I. F. B. peut déjà adjoindre aux quelque 70 stations du Prodrome un nombre déjà supérieur de nouvelles qui modifient l'aspect de l'aire en la rendant plus étendue tant à l'W., dans l'Entre-Sambre-et-Meuse, où l'on constate une fréquence élevée de la plante sur les relevés, que vers le N. E. où nous venons de la découvrir à l'extrême S. E. de la

Campine ; cette station se rattache bien à l'aire générale si l'on prend note de la présence de *Poa Chaixii* dans le S. du Limbourg néerlandais. Ici aussi intérêt à ne pas s'arrêter aux frontières. Contrairement à *Luzula* le sillon Sambre-Meuse est franchi aux 2 extrémités et non au centre.



CARTE 3. — *Poa Chaixii*. Les points = stations d'après le Prodrome et l'Herbier du Jardin botanique de l'Etat ; les x = au moins une nouvelle station par 16 km<sup>2</sup> trouvée à ce jour par I.F.B.

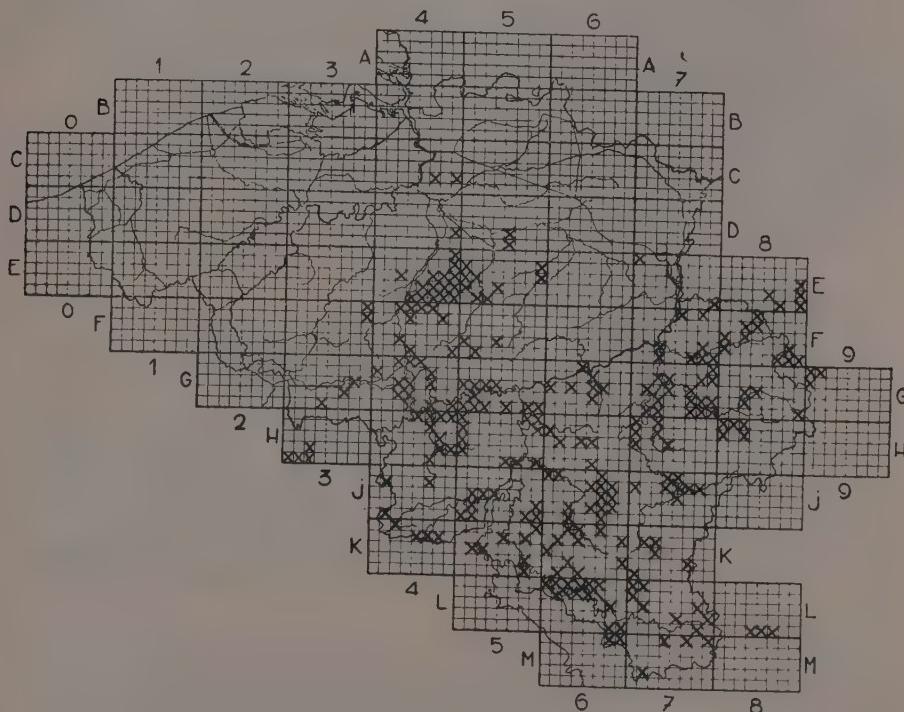
### 3° *Polygonatum verticillatum* (L.) ALL.

Montagnarde également mais demeurant à distance du sillon Sambre-Meuse qui n'est franchi qu'à l'extrême W. en France (forêt de Mormal) preuve de plus de l'utilité de ne pas se limiter aux frontières administratives ; sur le versant Sud de l'Ardenne elle parvient jusqu'au district lorrain mais s'y cantonne dans le Nord.

### 4° *Senecio nemorensis* L. ssp. *Fuchsii* GMEL. carte 4.

Montagnarde de distribution comparable à *Luzula nemorosa* : franchit également le sillon Sambre-Meuse dans sa portion centrale et n'est pas rare dans le centre du

Brabant (ses vastes peuplements en Forêt de Soignes sont bien connus). Quelques km plus à l'W., vers Enghien elle disparaît ; en direction de l'Est la documentation I. F. B ne permet pas encore de conclure avec certitude mais quelques stations signalées au Prodrome dans le N. E. du Brabant et des parties adjacentes d'Anvers et de Limbourg ont été retrouvées. Cette pénétration de montagnardes surtout vers le centre du Brabant se retrouve, à divers degrés, chez *Luzula nemorosa* déjà citée et par ordre de fréquence croissante chez *Lathyrus montanus*, *Asperula odorata*, *Phyteuma nigrum* et *Alchemilla vulgaris* ssp. *alpestris* entre autres mais tout particulièrement chez *Sambucus racemosa* dont l'aire se superpose, à peu près, à celle de *Senecio nemorensis* (avec certaines réserves quant à la spontanéité de ses stations les plus septentrionales) ; cette coïncidence n'étonne pas puisque les exigences écologiques sont quasi identiques.



CARTE 4. — *Senecio nemorensis* ssp. *Fuchsii*. Les x = au moins une station par 16 km<sup>2</sup> début 1954.

Il faut reconnaître que le centre du Brabant a conservé de vastes massifs forestiers et de sols très pauvres en plusieurs endroits, ce qui constitue des facteurs favorables

au maintien de montagnardes là plutôt qu'à l'W. et à l'E. mais cela ne peut suffire à tout expliquer.

Il convient de noter aussi la pénétration à l'état spontané de *S. nemorensis* jusqu'au sud d'Anvers : cette petite région limitée au Sud par le Rupel diffère manifestement de la Campine comme de la Flandre auxquelles elle était alternativement rattachée ; elle témoigne plus d'une affinité avec la moyenne Belgique, comme le démontre la présence de *Corydalis solida*, *Allium ursinum*, *Acer campestre*, *Ranunculus auricomus*, *Milium effusum*, *Paris* et la facilité de naturalisation de *Galanthus*, *Narcissus*, *Scilla non scripta*, *Pulmonaria officinalis*, *Leucoium estivum* etc.

Toutes ces constatations ne ressortiraient qu'à peine d'une carte établie sur les données anciennes.

D. *Espèces de distribution ± orientale* (pour notre pays !).

N. N. : groupe encore hétérogène, à dissocier peut-être.

1<sup>o</sup> **Pulmonaria angustifolia L. spp. tuberosa (SCHR.) GAMS.**

Documentation encore trop partielle mais aire déjà très spéciale : à part un curieux îlot sur le crétacé aux environs de Mons, elle ne franchit pas la Sambre et presque pas la Meuse, elle semble entourer étroitement l'Ardenne qu'elle ne pénètre pas vraiment ; *Galium silvaticum* se rattachera sans doute à ce type ; à noter que leurs exigences écologiques diffèrent.

2<sup>o</sup> **Euphorbia amygdaloides L.**

Bien que n'étant pas une vraie montagnarde elle présente, à notre échelle, une certaine similitude d'aire : limitation au sillon Sambre-Meuse pourtant franchi largement en amont de Namur, abondance de stations dans le S. du Brabant et le N. E. du Hainaut. Par contre les bois du Centre et de l'W. du Hainaut et du S. de la Flandre en sont dépourvus. Comme ces bois ne présentent pas de conditions écologiques défavorables pour cette espèce, on est amené à se demander s'il ne s'agit pas là d'une progression vers l'W. encore inachevée d'une centre-européenne.

Remarquons aussi que le Prodrome se borne à la déclarer A. C. dans le Brabant, sans autres précisions et ne cite qu'une seule station pour le Hainaut non calcaire !

3<sup>o</sup> **Campanula rotundifolia L. carte 5.**

Type de répartition nettement centre-oriental (à l'échelle de notre dition, bien entendu), elle se rencontre partout à l'E. de la ligne Anvers-Bruxelles-Binche — les blancs correspondent aux régions peu ou non prospectées — par contre, à l'W. de cette ligne, elle est très rare, disséminée et manque sur de vastes territoires pourtant convenablement parcourus. Or le Prodrome ne signale que « C. mais R. dans certaines régions » sans autres précisions ! donc impossibilité de dresser une carte avec cette donnée ; de même qu'avec les quelque 72 stations renseignées dans l'Herbier

du Jardin Botanique de l'État ; par contre l'I. F. B. en a recensé plus de 400 carrés (fin 1954 : plus de 640 !) (soit un nombre encore supérieur de stations).



CARTE 5. — *Campanula rotundifolia*. Les x = au moins une station sur 16 km<sup>2</sup> trouvée par l'I. F. B. début 1954.

*Juniperus communis* et *Saxifraga granulata* en moins répandus, et sans doute *Briza media* aussi, présentent le même type de dispersion : *Deschampsia flexuosa* et bien d'autres également.

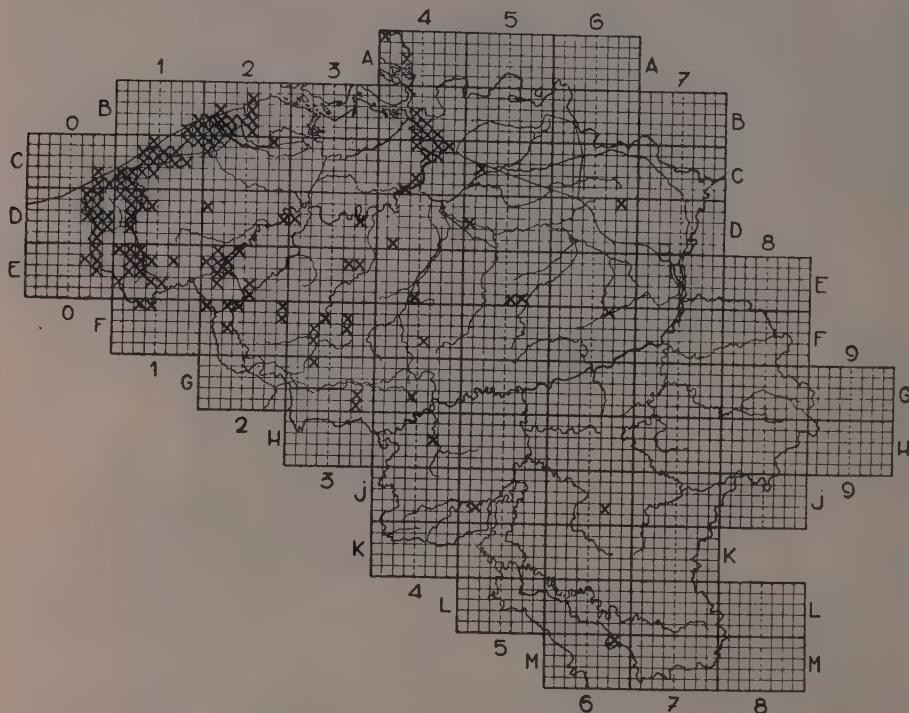
#### E. Espèces de sols compacts.

Ici il ne s'agit plus de type géobotanique mais d'un groupe d'espèces à exigences écologiques similaires à certains égards ; d'où ressemblance d'aire :

#### 1<sup>o</sup> *Coronopus procumbens* GILIB. carte 6.

En dépit d'une documentation encore trop fragmentaire pour la région située au N. de Gand la carte trace avec une absolue netteté la limite entre les Polders et la Flandre intérieure ; plus au Sud et à l'Est la Crucifère peut encore être localement

fréquente sur sols limono-argileux (Courtrai, Ath etc.) au-delà du sillon Sambre-Meuse les rares stations sont rudérales et inconstantes. Son absence totale de la Famenne doit sans doute être attribuée au fait que les cultures évitent dans cette région ces sols compacts et se trouvent plutôt sur les sols meubles et un peu acides des plateaux (d'où abondance relative de *Chrysanthemum segetum* etc. comme nous en parlerons par après).



CARTE 6. — *Coronopus procumbens*. Les x = au moins une station par 16 km<sup>2</sup> I. F. B. fin 1953.

2<sup>o</sup> **Odontites serotina** LMK.

Carte encore incomplète ; semble se raréfier vers le S. E. ; grande abondance sur sols compacts des Polders, centre et W. Hainaut, dépression de Famenne etc.

3<sup>o</sup> **Juncus glaucus** EHRL.

Le Prodrome se borne à le déclarer absent en Ardenne, sauf à la Semois et C. ou AC. ailleurs. Ceci est inexact : les données acquises à ce jour montrent bien que ce jonc est un excellent indicateur des sols riches en calcium et humides ; la limite entre les

Polders et la Flandre intérieure est bien dessinée ; *Juncus* manque en Campine si ce n'est le long de quelques voies d'eau (visiblement amené) ; la dépression de Famenne est soulignée de même la lisière S. de l'Ardenne. Il serait possible de lui opposer la carte de dispersion de *Nardus stricta*, présent dans à peu près tous les vides laissés par *Juncus glaucus*.

Remarquons en passant que l'aire de *Nardus* coïncide chez nous avec celle d'une boréatlantique telle *Erica tetralix*, alors que la graminée possède une aire générale très différente. Cela s'explique du fait que ces boréatlantiques caractérisent les sols pauvres et acides.

#### F. Espèces scaldéennes.

Nous nous permettons de proposer cette nouvelle qualification pour des espèces dont *Stratiotes* en fournit un bon exemple :

##### 1<sup>o</sup> *Stratiotes aloides* L.

N'a pas été trouvée à ce jour au littoral où pourtant ne manquent pas des milieux appropriés, mais est strictement cantonnée à la vallée de l'Escaut de Gand à Anvers et au Rupel. *Wolffia arhiza* en plus étendu, semble devoir en être rapprochée.

##### 2<sup>o</sup> *Carex Pseudocyperus* L.

Type faisant déjà transition entre le « scaldéen » et le suivant (de « plaine »). Ce *Carex* est surtout abondant dans le carrefour où se réunissent l'Escaut, la Dendre, la Durme, la Dyle et la Nèthe, comme *Stratiotes*, mais se retrouve aussi, quoique plus rare, vers le littoral et aux 2 extrémités du bassin de la Meuse, comme les suivants.

G. Espèces de plaine (ce terme est tout provisoire, celui de fluviatile, ou celui d'alluvionnaire pourront peut-être le remplacer).

##### 1<sup>o</sup> *Oenanthe aquatica* POIR.

Très commune dans tous les fossés des plaines alluvionnaires de Basse Belgique elle se raréfie immédiatement sur les plateaux voisins, même de faible altitude ; la ligne Mons-Nivelles-Wavre-St-Trond la voit disparaître. Elle réapparaît, de façon très fragmentaire aux 2 extrémités du sillon Sambre-Meuse : la Basse Sambre et la Meuse en aval de Liège ; au delà elle est rarissime.

*Sium latifolium*, *Oenanthe fistulosa* et *Hydrocharis* se rattachent à ce type. Leur absence de Namur à Liège provient plus de facteurs écologiques que géographiques : absence ou destruction des fossés, bras morts etc., qui sont leur habitat obligé.

Notons aussi que pour *Oenanthe aquatica* le Prodrome dit « C. AC. AR. dans tout le pays sauf en Ardenne où elle est rare » mention tout aussi sommaire qu'inexacte !

2<sup>o</sup> **Pulicaria dysenterica** GAERTN.

Très commune depuis le littoral jusqu'à la ligne Mons-Soignies-Nivelles-Wavre (plus à l'Est la documentation actuelle ne suffit pas encore pour se prononcer). On la retrouve ensuite le long de la Sambre et de la Meuse assez commune ; par contre elle fait à peu près défaut dans la dépression Fagne-Famenne dont les sols argileux et riches en calcaire sembleraient lui convenir (on la cite, mais rarement, dans quelques relevés sociologiques comme caractéristique du *Molinietum*) ; à l'extrême S. du pays quelques stations ont pu être notées.

Cette répartition doit être rapprochée de celle d'*Enanthe* : si *Pulicaria* se rencontre tout au long de la Sambre et de la Meuse, c'est qu'elle est moins exigeante quant aux milieux que l'*Ombellifère*.

Dans ce cas-ci encore le Prodrôme cite surtout les stations aberrantes ou périphériques et reste muet quant à celles du centre de l'aire.

3<sup>o</sup> **Hypericum acutum** MOENCH. (= *tetrapherum* Fr.).

Cartes à peu près superposable à celle de *Pulicaria* ; cela ne doit pas surprendre en raison de la similitude des exigences écologiques.

H. *Une Sud-orientale :*

**Euphorbia cyparissias** L. carte 7.

Aire toute particulière : abstraction faite de quelques stations à coup sûr adventices en Flandre occidentale et à la Vesdre, on remarque une très nette concentration sur une ligne que l'on pourrait tracer par Arlon, Dinant et Nivelles ; cette distribution suggère aussitôt une provenance du S. E. Ce n'est pas la seule à ne pas tenir compte des limites classiques des districts Lorrain, Ardennais, Calcaire et Hesbayen : *Scorzonera humilis* qui manifeste de toutes autres exigences écologiques et qui a une autre aire (générale) présente à peu près la même aire qu'*Euphorbia* en Belgique. De plus certaines plantes diversement répandues dans le pays ne se retrouvent en Haute Belgique que dans la partie S. W. de l'Ardenne et de la Lorraine ; tel est le cas pour des espèces de milieux aussi variés que *Hieracium Auricula*, *Ribes nigrum*, *Stellaria palustris*, *Comarum palustre*, *Galium verum* etc., ce fait confirme bien la distinction établie (cf. Noirfalice) entre l'Ardenne du S. W. et celle du N. E. ; leur climat différent doit expliquer beaucoup à cet égard.

I. *Quelques distributions « médianes ».*

Par ce « médian » nous entendons : surtout répandu au centre et sud de la moyenne Belgique et dans le district calcaire.



CARTE 7. — *Euphorbia cyparissias*. Les x = au moins une station par 16 km<sup>2</sup> I. F. B. début 1954 ; les points = stations visiblement adventices.

1° *Carex pendula* Huds.

Espèce « médiane » typique car manquant totalement au N. et même au S. du pays; abondante dans la vallée de la Sennette, au S. de Charleroi, dans la Fagne d'entre Sambre et Meuse et dans les ravins des Monts de Flandre. Il est bien surprenant qu'une plante aussi caractéristique ait pu passer inaperçue en beaucoup d'endroits : le Prodrome n'en signale que 2 stations en Brabant (l'I. F. B. déjà plus de 15) et il en est de même dans les autres régions ; ici encore on est amené à penser que les anciens botanistes n'étaient en général pas capables de déterminer ce Carex non fructifié ! Il convient de noter son extension jusque dans l'extrême W., au bois d'Elverdinghe, près de Poperinghe, où M. VANDÉ VYVERE en a découvert plusieurs stations. Sa présence là-bas, comme celle de *Rosa arvensis*, *Tamus*, *Cirsium oleraceum*, *Scilla non scripta*, *Mercurialis perennis*, et d'autres encore, démontre bien l'affinité du S. W. de la Flandre occidentale avec l'ensemble de la Moyenne Belgique.

2<sup>o</sup> *Mercurialis perennis* L.

Sa présence précitée en Flandre occidentale était ignorée du Prodrome ! C'est aussi une espèce précieuse pour délimiter avec précision le Flandrien des régions limoneuses. Plus au S. on remarque sa pénétration en Ardenne par les vallées.

3<sup>o</sup> *Rosa arvensis* L. carte 8.

Extrême abondance dans tout le centre du pays, manque total au N ; d'où également une espèce précieuse pour la délimitation citée plus haut. On observe la pénétration en Ardenne par les vallées aussi et sa réapparition en Lorraine.



CARTE 8. — *Rosa arvensis*. Les x = au moins une station I. F. B. par 16 km<sup>2</sup>.

Il est étonnant de constater que le Prodrome ne fait aucune distinction quant à sa fréquence respective en régions calcaire, ardennaise et lorraine ; il la signale comme totalement absente des 2 Flandres et ne cite qu'une seule station pour tout le Hainaut (calcaire exclus). Or l'I. F. B. en recense à ce jour plus de 35 carrés (encore plus de stations) dans les régions en question, jusqu'à l'extrême W. comme déjà dit (chiffre passé de 35 à 60 fin 1954).

*Rosa arvensis* est déterminable toute l'année et ne peut prêter à confusion avec aucune autre *Rosa*, mais elle ne fleurit que peu de temps : cela explique vraisemblablement qu'elle ait été souvent négligée par les anciens botanistes dont l'attention n'était d'habitude attirée que par les plantes fleuries.

J. *Une distribution « centrale » :*

**Ornithogalum umbellatum L.**

Comme la plante disparaît très vite et complètement après la floraison, il y a beaucoup de chances que toute une série de « blancs » sur la carte puissent être comblés un jour. Néanmoins la carte I. F. B. fait ressortir son abundance marquée au centre du pays, sa disparition totale ailleurs sauf le long de la Meuse ; à cause de cette irradiation mosane il faudrait qualifier la plante de « centrale élargie » tandis que les aires de *Herniara hirsuta*, *Galeopsis speciosa* et *Gagea spathacea* sont centrales strictes. Voici donc 4 espèces à aire assez semblable chez nous mais différant complètement pour l'ensemble de leur aire (*Ornithogalum* est qualifiée de méditerranéo-atlantique, *Herniara* de paléotempérée, *Galeopsis* de centre-européenne et *Gagea* de centre-nord européenne) question d'échelle considérée !

K. 2 messicoles caractéristiques d'une même association :

**Antirrhinum Orontium L. et Chrysanthemum segetum L.**

Leurs cartes de dispersion ressemblent de façon assez sensible mais il y a pourtant des différences notables : *Chrysanthemum* est mieux représenté, surtout en Campine, Entre-Sambre-et-Meuse et Flandre ; *Antirrhinum* l'est mieux dans le centre-sud du Brabant et dans une partie du Condroz. Il est permis de se demander, dans ces conditions, si l'écologie des 2 espèces est absolument comparable.

L. *Distributions diverses :*

1<sup>o</sup> **Luzula silvatica (HUDS) GAUD. (= silvatica).**

Abondance marquée aux alentours du sillon Sambre-Meuse, des vallées ardennaises du Brabant central ; elle y trouve les ravinements qui lui conviennent. Par contre les plateaux, qu'ils soient hennuyers, hesbayens, condruziens ou ardennais, n'en renferment que de rares stations.

2<sup>o</sup> **Peucedanum palustre (L.) MOENCH.**

Cette Ombellifère permet de délimiter exactement la Campine d'avec les régions avoisinantes où la plante manque totalement. On notera néanmoins une importante série de stations, à l'E. de Bruges (1 seule renseignée par le Prodrome !) montrant ainsi une parenté manifeste entre ces 2 régions : comme aussi le pays de Waes (6 stations nouvelles en 1954).

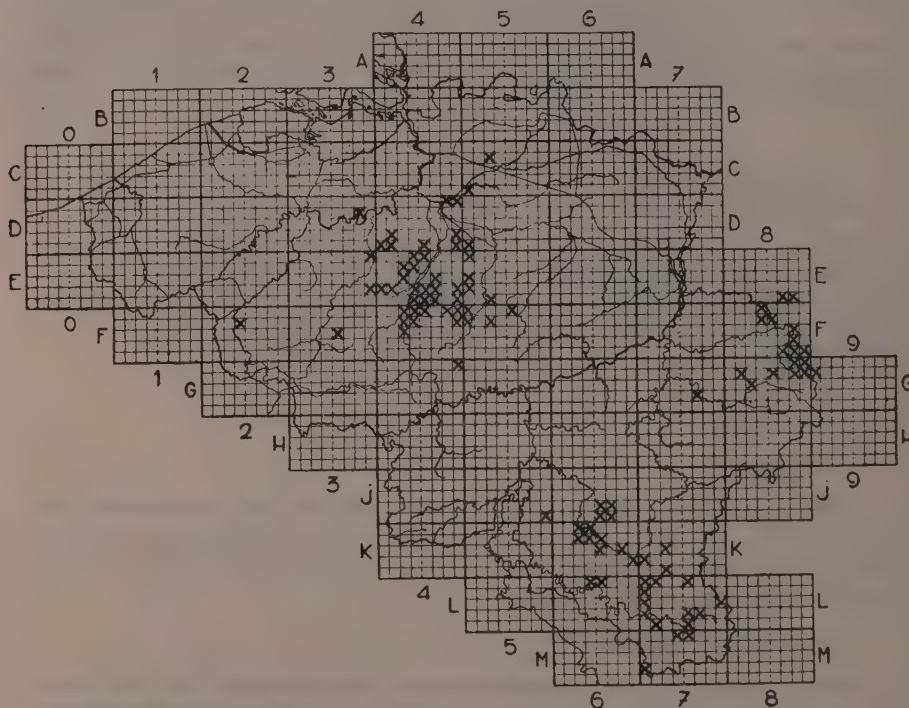
3<sup>o</sup> **Cirsium oleraceum** (L.) Scop.

Il semble peu admissible que cette plante si caractéristique et si facilement identifiable, même à distance, ait pu passer inaperçue en pas mal d'endroits, il en est pourtant ainsi puisque, pour la province d'Anvers, au lieu des 5 localités signalées par le Prodrome, l'I. F. B. en dénombre déjà plus de 40 ! Quant au Brabant où elle est signalée comme AC., on constate que, sauf au N. E. et au S. E. elle est très commune au point de se trouver en pleine ville de Bruxelles (murs humides en bordure de la jonction etc.).

Il n'est pas impossible que ce *Cirsium* soit en phase d'extension.

4<sup>o</sup> **Crepis paludosa** (L.) MOENCH. carte 9.

Distribution toute particulière et, à notre connaissance, aucune autre espèce ne s'en rapproche.



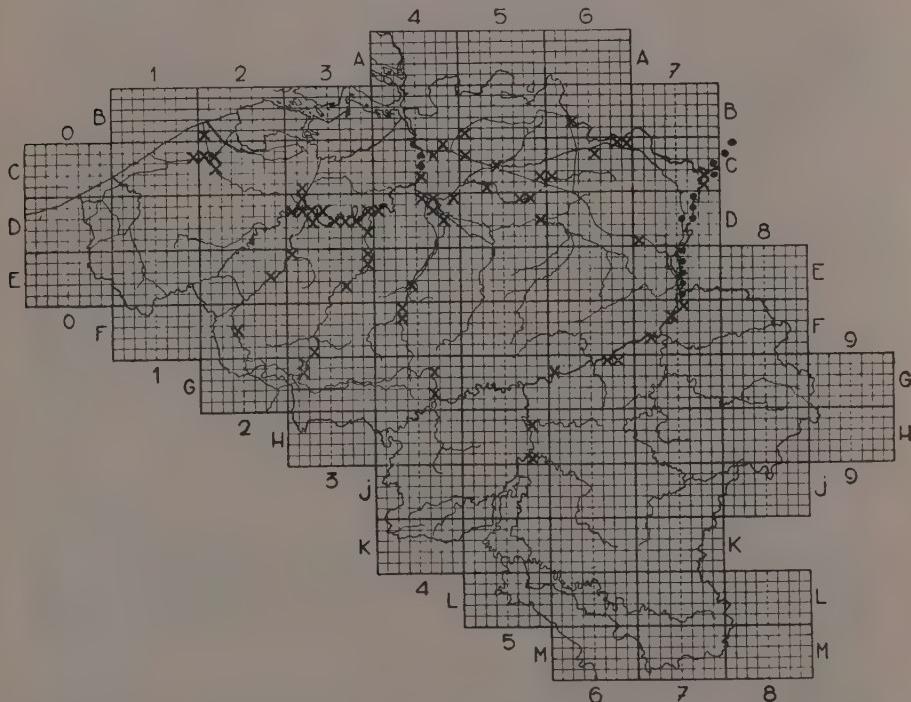
CARTE 9. — *Crepis paludosa*. Les x = au moins une station I. F. B. par 16 km<sup>2</sup> fin 1953.

L'aire est triple :

1<sup>o</sup> Centre du pays ; 2<sup>o</sup> Sud de l'ardenne et Lorraine (nous avons déjà noté l'affinité de ces 2 régions à propos de *Scorzonera humilis* et d'*Euphorbia cyparissias*) ; 3<sup>o</sup> N. E. de l'Ardenne. Ces régions sont séparées par d'autres où aucune station n'a pu être trouvée. La carte I. F. B. actuelle pourra sans doute, après investigations supplémentaires être quelque peu modifiée, l'aire 3<sup>o</sup> sans doute étendue vers l'W. mais la physionomie générale ne se modifiera pas.

S'agit-il de 3 variétés ? cela n'a rien d'impossible ; s'agit-il de conditions écologiques particulières ? Elles ne semblent pas connues encore car dans l'état actuel de nos connaissances sur ce sujet il ne semble pas exister d'obstacle écologique à la croissance de ce *Crepis* dans les régions laissées en blanc sur la carte ; ceci permettrait donc des recherches systématiques et écologiques.

Notons aussi que les sources classiques de renseignements ne faisaient pas ressortir cette distribution si spéciale (on trouve ainsi la mention AC. pour l'Ardenne sans plus de précision).



CARTE 10. — *Bidens melanocarpus*. Les x = au moins une station I. F. B. sur 16 km<sup>2</sup> fin 1953 ; les points = indications néerlandaises (I. V. O. N.) complémentaires.

5<sup>e</sup> **Bidens melanocarpus** WIEG. carte 10.

Composée introduite et naturalisée que depuis une quinzaine d'années, donc aucun renseignement à trouver dans la littérature botanique. La carte I. F. B. est déjà très suggestive : elle souligne avec netteté la progression S. W. par l'Escaut et ses divers affluents, le passage dans le bassin de la Meuse par les canaux (Ath-Blaton, Albert, de Campine) et sa propagation remontant la Meuse, au moins jusqu'à Anseremme à l'heure actuelle.

## BIBLIOGRAPHIE

1. DE WILDEMAN et DURAND, TH. — Prodrome de la Flore belge, 1898-1907.
2. MASSART, J. — Esquisse de la géographie botanique de la Belgique, 1910.
3. Plantenkaartjes voor Nederland, 9 fascicules publiés depuis 1935 par l'I.V.O.N. (Extrait de Nederlandsch Kruidkundig Archief).
5. VAN ROMPEAY, E. — Cartes Floristiques. *Bull. Soc. Bot.*, t. LXXV, 1943.
5. SCHWICKERATH, M. — Das Hohe Venn und seine Randgebiete. Jena 1944.
6. HULTEN, E. — Atlas of the Distribution of Vascular Plants in N. W. Europe. Stockholm, 1950.
7. NOIRFALISE. — Les étages de la Végétation en Ardenne.

*Indications complémentaires recueillies en 1954 :*

- Scilla non-scripta* : D3 35, E2 54, E3 15, F2 37, 56, 57, F3 24, 34, 38, F4 21, 22, 52, G3 14, 16, 21, 26, 38, 55, G4 25, 27, 53, H3 15, H5 43, K4 22.
- Poa Chaixi* : F6 55, F7 41, G5 47, G6 35, G7 28, H4 21, 22, H5 45, H6 53, 57, H7 48, 56, J5 12, J7 55, K7 24, M7 25.
- Senecio nemorensis* : D6 55, E7 16, 17, E8 27, 57, F4 48, 51, F5 31, F7 46, F8 12, 13, 21, 51, G3 26, G4 38, G5 26, 36, 44, 48, G6 12, 51, G7 28, 36, 37, G8 11, 22, 32, 43, 44, 52, 53, G9 34, H4 11, 3L H5 13, H6 14, 26, 43, 57, H7 28, 36, 37, 48, 55, 56, H8 14, 22, 24, 25, 27, 31, 34, 35, 36, 37, 44, 52, J4 16, 36, J6 17, 18, 28, 51, J7 46, 51, 52, 53, 55, 57, K4 12, 14, 22, 23, K6 27, K7 13, 24, 25, 26, 27, L5 13, 38, M7 25, 36.
- Campanula rotundifolia* : 140 de plus.
- Coronopus* : C3 33, 43, E2 54, F2 27, F6 15, 26, F7 12, G3 56, G4 42, J6 35.
- Euphorbia cyparissias* : H4 26, 47, 56, H6 12, 46, 56, J5 13, 24, 25, J6 14, J7 56, K6 16, 17, 27, K7 22, 26, 27, L5 32, 35, L7 33, 35, M7 25, 26.
- Rosa arvensis* D2 57, D3 45, D4 45, E2 54, E3 13, 14, 54, E4 55, E6 27, 48, 53, E7 22, 31, 53, E8 52, F2 37, F3 24, 34, 47, 57, F4 21, 53, F5 35, F6 45, 51, F7 15, 24, 33, 43, 45, 46, F8 13, 23, G3 38, G4 14, 23, 53, G5 27, 36, 38, 47, 48, G6 13, 23, 25, 56, H4 21, 22, 31, 32, H5 45, 46, H6 15, 26, 31, 42, 53, 57, J5 11, 13, 21, 31, J6 14, 17, 28, K4 22, K5 54, M7 25, 26, 35, 36, — M8 11.
- Crepis paludosa* D4 44, E5 11, 12, E6 28, 38, E7 32, F3 18, G3 15, G7 18, H7 48, 56, H8, 27, 37, J7 52, 53, K7 17, 26, 27.
- Bidens melanocarpus* : C2 55, C3 25, 28, 35, C6 22, D2 16, D3 22, 41, D4 12, 23, D6 35, 45, 46, 56, F2 13, 14, G3 21, 31, G4 24, 25, G6 32, 33.

# LE DOCTEUR ARTHUR CULOT

(1872-1953)

## NOTICE BIOGRAPHIQUE

par F. HUNIN

---

Le Docteur Arthur Culot, membre de la S.R.B.B. et président des naturalistes de Charleroi, est mort le 4 novembre 1953, à Montigny-sur-Sambre.

Né à Marchienne-au-Pont le 3 septembre 1872, il perdit prématurément son père, architecte de la dite commune. En dépit de circonstances peu favorables, il fit ses humanités anciennes à l'Athénée de Charleroi. Avec grande distinction, à l'Université Libre de Bruxelles, il obtint le diplôme de candidat en sciences naturelles puis, le 25 juillet 1899, il subit, avec grande distinction également, la troisième épreuve de l'examen lui conférant le grade de Docteur en médecine, en chirurgie et en accouchements.

Pendant ces études, plusieurs professeurs — dont le nom n'est pas tombé dans l'oubli ! — impriment à la formation d'Arthur Culot une orientation décisive : H. Denis, J. E. Bommer, A. Lameere, L. Errera, J. Massart. Sa propension native à l'étude de la nature, renforcée par le témoignage de tels hommes, s'épanouit davantage d'année en année et pendant les pénibles moments de la guerre 1914-1918, il groupe des amis que la nature attire et console et finalement, il crée avec leur aide, le 22 janvier 1922, la société de vulgarisation scientifique « Les Naturalistes de Charleroi ». Au travail scientifique, il entend mêler la philosophie et la poésie ; écoutez ce qu'il dit à l'assemblée du 12 février de la même année : « ... il est acquis que celui qui aime la nature traverse avec sérénité toutes les tribulations de l'existence, parce qu'il trouve autour de lui une source inépuisable de consolations et parce que sa vie se confond avec celle de cette nature infiniment changeante et énigmatique, qui lui crée une atmosphère de profonde et reposante philosophie que le commerce des hommes est incapable de lui procurer ». L'homme qui fait cette déclaration est médecin, littérateur et chansonnier wallon et prend une grande part à la vie politique et sociale de la région !

Président du cercle des « Naturalistes de Charleroi » jusqu'à sa mort, il en sera aussi longtemps la cheville ouvrière. De 1922 à 1953, plus de trois cents excursions

*Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique*, Tome 37, p. 141 (avril 1953). — Communication présentée à la séance du 29 mai 1954.

publiques sont organisées (un grand nombre dirigées par lui-même) ; chaque hiver, deux conférences au moins mettent à la portée d'un auditoire parfois nombreux des notions diverses d'histoire naturelle ; lui-même encore y fait maintes fois des exposés remarquables ; les savants les plus renommés occupent la tribune du cercle. En 1937 le docteur Culot crée une section de l'Entre-Sambre-et-Meuse de la S. R. B. B. dont le premier président fut le regretté Eugène Haverland.

Les sciences zoologiques intéressaient vivement ce naturaliste infatigable, qui ne se contentait nullement de littérature et rapportait de chaque sortie des matériaux nouveaux pris dans le monde animal aussi bien que végétal.

Mais c'est la botanique qui accapara le principal de ses efforts et le résultat définitif en est un véritable inventaire de la flore du Pays de Charleroi continuellement tenu à jour : le docteur Culot a laissé, avec indication des habitations, des listes de plus de 860 phanérogames et cryptogames vasculaires, 150 plantes des terrils, 750 champignons, les mousses et les hépatiques, etc. (v. bibl.). Toujours modeste, le docteur Culot aimait à signaler la contribution des autres chercheurs du Cercle à la formation de ces listes.

\* \* \*

Il m'a semblé qu'il convenait d'évoquer cette belle figure disparue ; je ne veux pas en parler comme d'un membre de la S. R. B. B., mais en me plaçant à un point de vue purement humain. J'y vois une preuve que l'étude de la nature, pour les assujettis à une activité professionnelle absorbante, est malgré tout le « violon d'Ingres » le plus propre à prolonger au-delà des limites ordinaires l'activité volontaire, la santé cérébrale, la souplesse et l'endurance musculaires, bref, une vitalité non amoindrie. Ce surcroît serait-il négligeable ?

---

## PUBLICATIONS DU DOCTEUR CULOT

---

### I. — *Dans le Bulletin de la S. R. B. B.*

1. A. CULOT, Herborisation du 15 juin 1924 dans la vallée de la Sambre, t. 57, p. 189, 1924.
2. A. CULOT et FRANCOTTE, L'herborisation du 6 juin 1926 à Roly, Fagnolle et la Montagne-au-Buis, t. 60, p. 72, 1927.
3. A. CULOT, Flore des environs de Charleroi, t. 61, 77, 1928.
4. A. CULOT, Compte rendu de l'herborisation générale annuelle à Charleroi et aux environs, les 26, 27, 28 mai 1928, t. 61, p. 138, 1928.

5. A. CULOT, Découverte au Bois communal de Fleurus d'une station de *Lycopodium inundatum* L., t. 62, p. 108, 1929.
6. A. CULOT, Une station nouvelle d'*Atropis distans* L., Gris, t. 64, p. 10, 1931.
7. A. CULOT, Découverte d'une Orchidée nouvelle (*Gymnadénia odoratissima* Rich) pour la Belgique, t. 64, p. 204, 1931.
8. A. CULOT et C. FRANCOTTE, Herborisation générale des 23 et 24 juin 1935 dans les vallées du Viroin et de ses affluents, t. 68, p. 238, 1935.
9. A. CULOT, Section de Charleroi et de l'Entre-Sambre-et-Meuse, Crédit et activité en 1937, t. 71, p. 26, 1938.
10. A. CULOT, Compte rendu de l'activité de la section de l'Entre-Sambre-et-Meuse de la S. R. B. B. pendant l'année 1938, t. 72, p. 20, 1939.
11. A. CULOT, Compte rendu de l'activité de la section de l'Entre-Sambre-et-Meuse de la Société pendant l'année 1939, t. 73, p. 92, 1940.
12. A. CULOT et J. E. DE LANGHE, Note sur un *Carex* nouveau pour notre flore : le *Carex Reichenbachii* Bonnet ? t. 76, 1944.
13. CORNIL et CULOT, Herborisation générale des 12 et 13 juin 1938 dans la vallée du Viroin, t. 81, p. 11, 1948.

II. — *Dans le Bulletin des Naturalistes de Charleroi.*

Allocution du Président provisoire, n° 1, 1922.

III. — *Dans l'Ecole nouvelle.*

A. CULOT, Aspect de la végétation d'un marais, 1929.

IV. — *Dans Natura Mosana.*

Des comptes rendus d'excursions, Vol. 1, 3, 4, 5 (années 1948 à 1952).

V. — *Dans le Bulletin des Naturalistes Belges,*

Excursion du 3 mai 1936 à Landelies-Aulne, août 1936, p. 155.

---



# NOTE SUR QUELQUES GROUPEMENTS VÉGÉTAUX DE LA FAGNE MARIEMBOURGEOISE

par J. DUVIGNEAUD

---

1. En 1951, C. VANDEN BERGHEN (8), étudiant les prairies à *Molinia* de Belgique, signale l'existence dans la Fagne de prairies semi-naturelles, installées sur sol minéral, qu'il rattache à la sous-association à *Carex tomentosa* du *Molinietum coeruleae*, décrite par KOCH en 1925 (6). L'auteur a fait de ce groupement une étude écologique remarquable.

Ces prairies sont installées sur un sous-sol formé de schistes parfois assez calcarifères, noduleux par exemple, des étages frasnien et famennien :

Fr. 3 : assise de Matagne : schistes noirâtres à *Buchiola palmata*

Fa. 1 a : assise de Senzeille : schistes souvent verdâtres, fréquemment noduleux.

Fa. 1 b : assise de Mariembourg : schistes souvent violacés.

Ces schistes se décomposent superficiellement en un sol épais, formé d'une argile grise très compacte, fréquemment mêlée de débris rocheux. Cette présence de terres argileuses et de schistes confère au sol et au sous-sol une imperméabilité remarquable. Pendant les périodes humides, l'hiver notamment, ces prairies peuvent connaître une inondation temporaire. L'été, au contraire, la nappe d'eau descend fortement et les horizons superficiels subissent une dessication prononcée (C. VANDEN BERGHEN, 1951). Le sol peut même se fendiller. Cette alternance de sécheresse et d'humidité explique la faible valeur économique des terres de la Fagne et l'impossibilité presque totale d'y établir des cultures. Le proverbe populaire suivant, allusion à la grande humidité des terres l'hiver et à leur sécheresse persistante l'été, en donne une explication imagée : « Si tu perds ton porte-monnaie en Fagne, l'hiver, prends tes bottes, l'été, prends ta pioche ». La partie inférieure du sol garde toujours cependant une certaine humidité. Les taches rouilles d'un-Gley s'observent dans la partie du sol située à proximité du niveau supérieur atteint par la nappe aquifère.

Ces prairies humides étaient très répandues dans la Fagne il y a plus de trente ans : elles fournissaient le fourrage et étaient pâturées de temps à autre par les chèvres et les moutons. Actuellement, l'emploi des engrains, les plantations de conifères et

surtout le pâturage intensif ont réduit l'importance phisonomique de ce groupement.

2. Ce groupement de prairies humides nous paraît différer de la sous-association à *Carex tomentosa* décrite par KOCH en 1925 (6) ou du *Mesobrometo-Molinietum* (*Molinaie de transition*) décrite par ISSLER en 1933 dans la vallée du Rhin (5) pour les motifs suivants :

1<sup>o</sup> Le groupement de la Fagne se présente comme un stade de dégradation ultime des forêts installées sur schistes. L'ablation du couvert arborescent et arbustif suivi du pâturage ou du fauchage aboutit en effet rapidement à la formation de ces prairies dont la stabilisation ne s'effectuera que sous l'action de l'homme qui intervient par le fauchage plus ou moins régulier ou par l'incendie. La formation de ce groupement au détriment de la forêt peut encore s'observer après les coupes brutales qui ravagent certains bois de la Fagne. La remontée de la nappe phréatique, le tassement du sol entraînant une diminution importante de l'activité de la faune souterraine peuvent expliquer l'extension rapide prise par des espèces comme *Calluna vulgaris*, *Molinia coerulea*, *Succisa pratensis*, etc. Au contraire, la sous-association à *Carex tomentosa* de KOCH constitue un stade d'assèchement du *Molinietum* typique (*Molinietum caricetosum paniceae* KOCH 1925). Elle est représentée en bordure des marais alcalins dont elle dérive par descente de la nappe phréatique pour des causes naturelles ou par drainage. Ces deux groupements, installés sur des sols différents, ont donc des origines totalement différentes.

2<sup>o</sup> Le groupement de la Fagne se distingue par l'absence complète d'hélophytes qui pourraient caractériser des stades antérieurs plus humides et par la présence d'espèces qui, localement, nous paraissent être des caractéristiques exclusives de ce groupement sur sol minéral : *Silaus pratensis* et *Senecio erucaefolius*.

3<sup>o</sup> Ce groupement présente une grande variabilité dépendant de modifications dans la richesse du milieu ou le degré d'humidité de celui-ci. Il possède notamment des formes humides, sur sol alcalin ou acide, ce qui ne nous autorise pas à le considérer comme une simple sous-association dérivant par assèchement du *Molinietum* typique.

Pour ces raisons, nous pensons qu'il est logique de considérer ce groupement comme une association distincte pour laquelle nous proposons provisoirement le nom suivant : association à *Succisa pratensis* et *Silaus pratensis* (*Succiseto-Silaetum pratensis*), *Succisa pratensis* étant une des constantes et *Silaus pratensis* une caractéristique exclusive.

### 3. VARIABILITÉ DE L'ASSOCIATION.

L'examen de la plupart des individus d'association révèle la présence, en dehors des caractéristiques du *Molinion*, de nombreuses espèces des bruyères méso-tropiques (*Calluneto-Antennarietum pruneto-genistetosum tinctoriae subcalcarosum* DUVIGNEAUD P. 1945) ou des pelouses sèches du *Mesobrometum erecti*. Les variations de

richesse et d'humidité du milieu peuvent entraîner une certaine dominance de ces groupes ou une importance accrue de plusieurs espèces. Nous avons ainsi reconnu plusieurs sous-associations qui permettent de définir complètement l'association à *Succisa pratensis* et *Silaus pratensis* non seulement dans son aspect typique, mais également dans ce qu'elle devient lorsqu'elle s'écarte de cet aspect typique en s'enrichissant en espèces caractéristiques de groupements voisins (P. DUVIGNEAUD. 1946). La figure 1, inspirée du diagramme de variabilité du *Calluneto-Antennarietum* (P. DUVIGNEAUD. 1946) résume ces différentes variations.

#### 1<sup>o</sup> La sous-association à Hypnacées.

Dans les dépressions des prairies humides, souvent dans les zones de suintement très lent, où peut subsister dans des vasques de l'eau presque stagnante, les espèces suivantes peuvent devenir dominantes : *Scirpus compressus* et *Epipactis palustris*. La strate muscinale, habituellement réduite dans les groupements du *Molinion*, possède dans cette sous-association un recouvrement très important et peut former un véritable tapis où l'on reconnaît surtout *Chrysophyllum stellatum* et *Cratoneurus commutatum*. La présence de cette dernière espèce, caractéristique de la végétation des tufs, indique à la fois l'humidité persistante du substrat et sa richesse en calcaire. Les espèces différencielles de cette sous-association sont d'ailleurs des transgressives du *Schoenion*. Il est cependant à souligner que l'on n'observe en aucun cas une formation de tourbe. Dans les mares d'eau stagnante en relation avec cette sous-association, on peut noter *Chara foetida* et *Potamogeton densus*.

#### 2<sup>o</sup> La sous-association à *Molinia coerulea*.

Sur les sols dépourvus de calcaire et assez humides, *Molinia coerulea*, très rare ou absente dans l'association typique, se présente en grande abondance et peut même former des gazons presque continus. On y observe également *Gentiana pneumonanthe*, très rarement signalée en Fagne, et *Scutellaria minor*; le groupe des espèces acidiphiles est très bien représenté. *Molinia coerulea* se comporte donc comme une acidophile pure dans l'association à *Succisa* et *Silaus pratensis* dont elle semble éviter les sous-associations sèches ou calcaires.

#### 3<sup>o</sup> La sous-association à *Brachypodium pinnatum*.

Sur les sols secs et plus ou moins bien pourvus en calcaire, le groupement s'appauvrit en espèces hydrophiles — *Carex panicea* et *Carex pulicaris* y deviennent beaucoup plus rares — et s'enrichit en espèces mésotropes caractéristiques du *Bromion*. *Brachypodium pinnatum* peut y former des taches assez étendues. *Cirsium acaule*, *Agrimonia eupatoria*, *Trifolium medium*, *Galium verum* y font leur apparition. Cette sous-association à *Brachypodium pinnatum* représente donc la transition entre le *Mesobrometum erecti* et l'association à *Succisa* et *Silaus*, mais nulle part nous n'avons pu observer le passage de cette sous-association au groupement du *Mesobrometum*.

installé sur sol profond, au bas des pentes, et caractérisé notamment par l'abondance de *Carex tomentosa* et la présence de la colchique (*Mesobrometum erecti* à *Carex tomentosa*).

#### 4<sup>o</sup> La sous-association à *Calluna vulgaris*.

La prairie à *Succisa* et *Silaus* renferme toujours des espèces acidiphiles : *Potentilla erecta*, *Sieglungia decumbens*, *Agrostis vulgaris*, *Festuca tenuifolia* sont des constantes présentes dans la plupart de nos relevés. Mais dans les endroits les plus secs et les plus acides, les espèces de la bruyère mésotrophe (*Calluneto-Antennarietum pruneto-genistetosum tinctoriae subcalcarosum* DUVIGNEAUD P. 1945) peuvent devenir assez abondantes et même former des faciès. *Calluna vulgaris* s'installe notamment dans les prairies à *Succisa* et *Silaus pratensis* sur les éminences, là où le sol se relève. Comme l'a noté C. VANDEN BERGHEN (8), son enracinement est très superficiel, les racines colonisant uniquement la partie supérieure du sol décalcifiée et étant à l'abri du relèvement de la nappe phréatique durant les hivers pluvieux. *Calluna vulgaris* se comporte en effet comme une xérophile et fuit toutes les dépressions à la surface du sol, craignant l'inondation ou la stagnation de l'eau. En de nombreux endroits, on peut observer le passage de la sous-association à *Calluna vulgaris* à la bruyère mésotrophe riche en éléments du *Molinion* (*Calluneto-Antennarietum succiseto-cirsietosum palustris* DUVIGNEAUD P. 1946).

#### 4. ÉVOLUTION DE L'ASSOCIATION À *SUCCISA* ET *SILAUS PRATENSIS*.

La vocation forestière du sol qui porte l'association est très nette. Dans les parcelles où le pâturage et le fauchage sont abandonnés, on observe des germinations d'espèces forestières ; des buissons peuvent se développer assez rapidement et recouvrir des superficies importantes.

a. Dans les formes les plus sèches, un fourré de *Prunus spinosa*, *Rosa arvensis*, *Crataegus monogyna* et *Crataegus oxyacantha* envahit la prairie (C. VANDEN BERGHEN 1951).

b. Dans les formes les plus humides, le prunellier ne joue qu'un rôle assez effacé ; ce sont, en ordre principal, des buissons de saules qui colonisent la prairie : *Salix aurita*, *S. cinerea*, *S. purpurea*, *S. caprea*, accompagnés de *Frangula Alnus* et *Betula pubescens*.

Les prairies à *Succisa* et *Silaus pratensis* présentaient jadis une certaine importance économique : elles étaient fauchées une fois l'an et le regain était pâtré par le bétail. La faible qualité de la récolte et le développement de l'élevage intensif dans des parcelles clôturées les ont fait abandonner à l'heure actuelle au profit de prairies plus fertiles. L'abandon du fauchage et du pâturage, qui éliminent sûrement toutes les plantules forestières, a permis la recolonisation rapide de nombreuses parcelles par les fourrés à prunelliers ou les buissons de saules. Sur ces sols désormais impro-

ductifs, des pins ou des épicéas ont été plantés. L'association à *Succisa* et *Silaus* voit décroître chaque jour l'étendue de l'aire qu'elle occupait jadis en Fagne.

La colonisation arbustive modifie radicalement l'association. La nappe phréatique semble descendre de façon sensible ; la faune du sol subit un enrichissement important ; le sol perd sa compacité et devient plus granuleux. Les héliophiles, très nombreuses dans l'association à *Succisa* et *Silaus*, sont éliminées rapidement. *Carex glauca*, *Carex caryophyllea*, *Potentilla procumbens*, *Succisa pratensis* et quelques autres espèces parviennent à subsister quelque temps sous un couvert arbustif assez dense. Lors des coupes dans la Forêt de la Fagne, l'association peut se reconstituer partiellement, en particulier le long des chemins forestiers où les espèces dominantes de l'association ont pu subsister tant bien que mal. Elle s'apparente alors aux nombreuses prairies forestières signalées par différents auteurs en bordure des chemins de bois et soumises à un fauchage régulier. Le long des chemins de la Fagne, ces prairies forestières se distinguent notamment par l'abondance de *Calamagrostis epigeios* et la présence de *Agrimonia odorata*.

5. Le long des chemins qui traversent ces prairies mouilleuses à *Succisa* et *Silaus* se rencontrent des individus bien développés de l'association à *Cicendia filiformis* (*Cicendietum filiformis* ALLORGE). A diverses reprises également, nous avons noté la présence du *Cicendietum* dans les prairies mêmes, dans des dépressions argileuses de surface assez réduite, très humides l'hiver, toujours boueuses après les pluies, où s'est réalisé un étrépage naturel dû par exemple au piétinement du sol (lors du passage du bétail ou du gibier).

En 1953, année où furent faites ces observations, des individus du *Cicendietum* furent observés en de nombreux endroits de la plaine des Fagnes. L'alternance de périodes humides et sèches avait d'ailleurs provoqué un développement remarquable de cette association de thérophyttes. Voici, par exemple, le relevé de la végétation colonisant des dépressions argileuses desséchées dans un chemin longeant des prairies humides de l'association à *Succisa* et *Silaus* (Doische, 9 juillet 1953, 5 m<sup>2</sup> à proximité du relevé n° 3 de notre tableau, recouvrement 30 %).

Caractéristiques de l'Association (*Cicendietum filiformis*) et de l'Alliance (*Nanocyperion flavescens* KOCH) : *Cicendia filiformis* 1-2, *Radiola linoides* 1-2, *Centunculus minimus* 1-2, *Hypericum humifusum* 1-2, *Gnaphalium uliginosum* 1-1, *Centaurium pulchellum* +, *Archidium alternifolium* 1-2, *Plectocolea crenulata* f. *gracillina* 1-2, *Fossombronia Wondraczekii* 1-2.

Différentielles de la sous-association : *Kickxia Elatine* 1-2, *Sanguisorba minor* pl. +.

Compagnes : *Brunella vulgaris* 1-2, *Agrostis canina* 1-2, *Potentilla erecta* pl +, *Veronica serpyllifolia* 1-2, *Ranunculus repens* 1-2, *Succisa pratensis* +, *Chrysanthemum Leucanthemum* +.

L'individu relevé se rapporte à la variante à *Kickxia Elatine* (*Cicendietum filiformis Kickxietsorum*) décrite par P. DUVIGNEAUD dans les bois de la Famenne (2).

TABLEAU I. — Association à *Succisa pratensis* et *Silaus pratensis*.

N° du relevé	1 100m <sup>2</sup>	2 100m <sup>2</sup>	3 50 m <sup>2</sup>	4 50 m <sup>2</sup>	5 100m <sup>2</sup>	6 50 m <sup>2</sup>	7 50 m <sup>2</sup>	8 50 m <sup>2</sup>	9 100m <sup>2</sup>	10 50 m <sup>2</sup>	11 50 m <sup>2</sup>	12 50 m <sup>2</sup>	13 50 m <sup>2</sup>
Aire en m <sup>2</sup>													
Recouvrement strate herbacée	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	90 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Recouvrement strate muscinale		15 %			15 %	90 %	90 %	5 %	15 %		5 %	20 %	20 %
<b>Caractéristiques de l'association (sur sol minéral)</b>													
<i>Senecio erucaefolius</i>	1.1		1.2	.	1.2	.	.	+	1.2	+	+	+	1.1
<i>Silaus pratensis</i>	3.3	+	.	1.2	+	.	.	1.2	.	1.2	1.2	1.2	1.2
<i>Carex tomentosa</i>	.	1.2	.	.	1.2	.	.	.	.	1.2	.	.	.
<b>Caractéristiques de l'Alliance</b>													
<i>Succisa pratensis</i>	3.3	3.3	3.3	4.4	4.4	2.2	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	2.2	2.2
<i>Selinum carvifolia</i>	.	.	3.3	3.3	.	2.2	+	1.1	+	+	.	.	.
<i>Carex pulicaris</i>	3.3	2.2	3.3	3.3	.	3.3	3.3	.	1.2	.	.	.	.
<i>Carex Hornschuchiana</i>	.	.	.	.	(2.2)	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex panicea</i>	1.2	1.2	1.2	.	3.3	3.3	1.2	1.2	3.4	.	+	2.2	+
<i>Ophioglossum vulgatum</i>	.	.	.	.	.	(+)	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus conglomeratus</i>	2.2	2.2	.	.	+	.	1.2	1.2	2.2	.	1.2	.	.
<i>Scorzonera humilis</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Carex cf. flava</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	+	.	.	.
<i>Potentilla procumbens</i>	1.2	+	.	1.2	1.2	.	.	2.2	1.2	.	.	.	.
<i>Juncus glaucus</i>	1.2	.	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	.	.	+	+	.	.
<i>Luzula multiflora</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1.2
<b>Differentielles de la sous-association à Hypnacées</b>													
<i>Scirpus compressus</i>	.	.	.	.	.	3.3	4.4	.	.	.	.	.	.
<i>Taraxacum palustre</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Epipactis palustris</i>	.	.	1.2	1.1	.	3.3	3.3	.	.	.	.	.	.
<i>Chrysophyllum stellatum</i>	.	.	.	.	.	5.5	4.4	.	.	.	.	.	.
<i>Cratoneurus commutatum</i>	.	.	.	.	.	3.3	4.4	.	.	.	.	.	.
<i>Ctenidium molluscum</i>	.	.	.	.	2.2	3.3	2.2	.	.	.	.	.	.
<b>Differentielles de la sous-association à Molinia coerulea</b>													
<i>Molinia coerulea</i>	.	.	.	.	.	.	.	4.4	2.3	.	.	.	.
<i>Gentiana pneumonanthe</i>	.	.	.	.	.	2.2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scutellaria minor</i>	.	.	.	.	.	(+)	.	.	.	.	.	.	.
<i>Agrostis canina</i>	.	.	.	.	.	2.2	2.2	.	.	.	.	.	.

TABLEAU I. — Association à *Succisa pratensis* et *Silaus pratensis* (suite).

N° du relevé	I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	II	12	13
<b>Différentielles de la sous-association à <i>Calluna vulgaris</i> et acidiphiles</b>													
<i>Sieglungia decumbens</i>	2.2	2.2	.	.	2.2	.	.	.	3.3	2.2	2.2	2.2	2.2
<i>Calluna vulgaris</i>	.	.	1.3	1.2	.	.	.	+	1.3	.	.	3.4	3.3
<i>Hypericum pulchrum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+
<i>Lathyrus montanus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	1.2
<i>Agrostis vulgaris</i>	1.2	1.2	2.2	.	1.2	1.2	.	.	2.2	1.2	1.2	3.3	1.2
<i>Potentilla erecta</i>	1.2	1.2	1.2	2.2	2.2	.	.	2.2	1.2	+	+	2.2	1.2
<i>Stachys officinalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	1.2
<i>Festuca tenuifolia</i>	.	3.3	1.2	2.2	3.3	2.2	.	+	3.3	3.3	3.3	3.3	2.2
<i>Viola canina</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	1.2	1.2	.	1.2	.
<i>Galium saxatile</i>	.	.	.	.	1.2	.	.	.	+	.	.	.	+
<i>Veronica officinalis</i>	.	.	.	.	1.2	.	.	.	+	.	.	.	+
<i>Genista anglica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	+
<b>Différentielles de la sous-association à <i>Brachypodium pinnatum</i></b>													
<i>Brachypodium pinnatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.5	3.4	.	.
<i>Cirsium acaule</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	2.2	.	.
<i>Sanguisorba minor</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2	.	.
<i>Pimpinella Saxifraga</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1.2	+	+
<i>Agrimonia eupatoria</i>	.	1.1	.	+	1.1	.	.	.	.	+	1.2	+	.
<i>Trifolium medium</i>	2.2	1.2	.	1.2	1.2	.	.	.	.	3.3	1.2	.	.
<i>Ononis repens</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.
<i>Thymus Serpyllum</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	1.2	.	.
<i>Galium verum</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	3.3	.	1.2	.
<b>Espèces mésotrophes</b>													
<i>Carex glauca</i>	1.2	2.2	2.2	1.2	1.2	1.2	.	2.2	2.2	1.2	2.2	.	1.2
<i>Genista tinctoria</i>	.	.	1.2	1.2	.	.	.	.	.	2.2	1.2	3.3	1.2
<i>Colchicum autumnale</i>	2.2	.	1.1	1.1	1.2	.	.	+	.	1.2	1.1	.	.
<i>Centaurea pratensis</i>	1.1	+	1.2	1.2	.	.	.	.	.	1.2	+	1.2	.
<i>Lotus corniculatus</i>	1.2	1.2	1.2	.	1.2	.	.	.	.	1.2	+	1.2	.
<i>Vicia Cracca</i>	+	+	+	1.2	.	.	.	+	.	1.2	+	1.2	.
<i>Briza media</i>	.	+	.	.	+	+	+	.	.	+	+	+	.
<i>Lathyrus pratensis</i>	.	1.2	.	.	1.2	.	+	.	.	1.2	+	1.2	.
<i>Linum catharticum</i>	.	+	+	+	+	+	+	.	.	1.1	+	1.2	.
<i>Polygala vulgaris</i>	.	.	+	.	+	.	.	.	.	1.2	.	+	+
<i>Carex caryophyllea</i>	.	.	1.2	.	+	.	.	.	.	1.2	.	.	.
<i>Gymnadenia conopsea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1.2
<i>Galium cruciata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.

TABLEAU I. — Association à *Succisa pratensis* et *Silaus pratensis* (suite).

N° du relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Espèces du Filipendulo-Petasition</b>													
<i>Lythrum Salicaria</i>	I.2	.	.	I.2	.	+	I.I	.	.	.	.	.	.
<i>Achillea ptarmica</i>	I.2	I.2	.	I.2	2.2	.	.	+	2.I	I.2	.	.	.
<i>Equisetum palustre</i>	2.2	.	I.I	.	.	I.2	3.3	.	.	.	.	.	.
<i>Cirsium palustre</i>	I.I	I.I	.	I.I	+	I.2	+	+	+	.	.	.	.
<b>Espèces ligneuses</b>													
<i>Crataegus monogyna</i>	.	+	.	I.2	I.2	.	.	.	+	.	+	.	.
<i>Prunus spinosa</i>	.	.	.	I.2	I.2	.	.	I.2	.	+	.	I.2	+
<i>Rosa canina</i>	.	+	.	+	+	.	.	+	.	.	.	I.2	.
<i>Salix aurita</i>	.	.	.	+	I.2	I.2	I.2	.	+	.	.	.	.
<i>Betula verrucosa</i>	.	.	.	+	+	+	.	.	I.2	.	.	.	.
<i>Betula pubescens</i>	.	.	.	+	I.I	.	.	I.2	.	.	.	.	.
<i>Populus tremula</i>	.	.	.	.	.	.	.	I.2	+	.	.	.	.
<b>Compagnes</b>													
<i>Achillea millefolium</i>	+	I.2	.	+	I.2	.	.	.	+	2.2	I.2	I.2	.
<i>Holcus lanatus</i>	+	I.2	+	+	.	.	+	.	.	+	.	+	.
<i>Potentilla Anserina</i>	+	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chrysanthemum Leucanthe-mum</i>	+	+	.	+	+	.	+	+	I.2	+	.	.	+
<i>Juncus lampocarpus</i>	+	+	.	.	.	2.2	I.2	.	.	.	.	.	.
<i>Potentilla reptans</i>	.	2.2	.	I.2	I.2	.	.	.	I.2	.	.	.	.
<i>Ranunculus acris</i>	.	I.2	.	I.2	.	I.I	+	.	.	.	.	.	.
<i>Trifolium repens</i>	.	I.2	.	.	.	.	.	I.2	.	+	.	.	.
<i>Brunella vulgaris</i>	.	+	I.2	I.2	I.2	I.2	.	I.2	.	+	I.2	I.2	.
<i>Calliergonella cuspidata</i>	.	I.2	.	.	.	.	2.3	I.2	.	.	.	.	.
<i>Hypnum purum</i>	.	I.2	.	.	I.2	.	.	.	I.2	.	I.2	I.2	.
<i>Centaurea umbellatum</i>	.	.	+	.	I.2	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Fragaria vesca</i>	.	.	2.2	.	I.2	.	.	.	I.2	.	I.2	3.3	I.2
<i>Hypericum perforatum</i>	.	.	+	.	+	.	.	.	+	+	+	+	I.2
<i>Plantago lanceolata</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.	I.2	.	I.2	.
<i>Leontodon hispida</i>	.	.	.	I.2	+	.	.	.	.	.	I.2	2.2	.
<i>Mentha arvensis</i>	.	.	.	+	.	I.I	.	+	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus Flammula</i>	.	.	.	.	.	+	I.2	+	.	.	.	.	.

1. Gimnée, prairie près de la gare, 8 juillet 1953, Fa 1a. En outre : *Hypericum tetrapterum* +, *Phleum pratense* +.

2. Doische, prairie à proximité de la frontière, 8 juillet 1953, Fr. 3. En outre : *Lychnis Flos-cuculi* +, *Orchis latifolia* +, *Quercus pedunculata* +, *Rubus sp.* +, *Phleum pratense* +, *Odontites serotina* +, *Trisetum flavescens* +, *Thuidium tamariscinum* +, *Rhytidiodelphus triquetrus* 1-2, *Entodon Schreberi* 1-2, *Euphrasia stricta* +, *Rumex Acetosa* +, *Carex leporina* +.

3. Doische, prairie vers Petit-Doische, le long du chemin de fer, 29 août 1953, Fr 3. En outre : *Centaurea pulchellum* +, *Daucus carota* +.

4. Agimont, prairie au Nord de la grand-route à Petit-Doische, 29 août 1953, Fa 1a. En outre : *Sarrohammus scoparius* 1-2.
5. Doische, prairie dans le bois des Fagnes, 6 juillet 1953, Fa 1a. En outre : *Rhytidadelphus triquetrus* 1-2.
6. Doische, prairie à proximité de la frontière, 8 juillet 1953, Fr 3. En outre : *Galium uliginosum* +.
7. Doische, prairie à proximité de la frontière, 8 juillet 1953, Fr 3. En outre : *Pellia Fabbriana* +, *Pulicaria dysenterica* +, *Valeriana procurrens* +, *Lotus uliginosus* 1-2, *Mentha aquatica* +.
8. Gimnée, prairie le long d'un chemin forestier, dans le bois des Fagnes, 6 juillet 1953, Fa 1a. En outre : *Angelica silvestris* : +, *Lotus uliginosus* : +, *Carex hirta* : +, *Rubus sp.* : 1-2, *Lysimachia nummularia* : +, *Cirsium lanceolatum* : +, *Cirsium arvense* : +, *Galium palustre* : +, *Scutellaria galericulata* : +, *Juncus effusus* : 2-2, *Ranunculus repens* : 1-2.
9. Matagne-la-Grande, prairie dans le Bois Comogne, 26 août 1953, Fa 1b. En outre : *Valeriana procurrens* : +, *Deschampsia caespitosa* : 1-2, *Holcus mollis* : +, *Deschampsia flexuosa* +, *Quercus pedunculata* pl : +, *Entodon Schreberi* : 1-2, *Dicranum scoparium* : 1-2, *Hylocomium splendens* : 1-2, *Hypnum cupressiforme* : 1-2, *Ranunculus nemorosus* : +.
10. Fagnolle, prairie à proximité de la gare, 26 août 1953, Fa 1a. En outre : *Trisetum flavescent* : 1-2.
11. Mariembourg, ancien champ de tir, 3 juillet 1953, Fa 1b.
12. Doische, prairie dans le Bois de Fioche, 8 juillet 1953, Fa 1a. En outre : *Dicranum scoparium* : 1-2, *Euphrasia officinalis* : 1-1.
13. Matagne-la-Grande, Bois Comogne, 26 août 1953, Fa 1b. En outre : *Rhytidadelphus triquetrus* : 1-2.

Sur des surfaces réduites, l'association se présente sous forme plus fragmentaire. Dans le relevé n° 5 de notre tableau, sur une plage d'argile dénudée, nous avons noté : *Stellaria uliginosa*, *Centunculus minimus*, *Agrostis canina*, *Centaurium pulchellum*, *Anagallis arvensis*.

A proximité de l'individu d'association relevé, au n° 6, une plage à argile nue, résultant du piétinement, présente en abondance *Carex glauca*, *C. panicea*, *Hypericum humifusum*, *Centunculus minimus*, *Brunella vulgaris*, *Centaurium pulchellum*.

Dans le relevé n° 3, dans une dépression argileuse qui interrompt la prairie, nous notons :

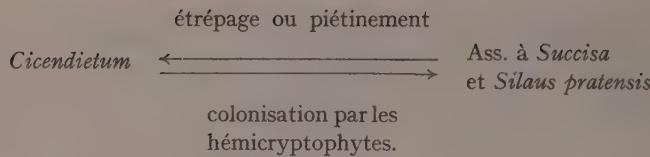
Caractéristiques et constantes du *Cicendietum* : *Centunculus minimus* 1-2, *Centaurium pulchellum* 1-1, *Hypericum humifusum* 1-1, *Plantago major* f. *intermedia* +, *Gnaphalium uliginosum* +, *Carex cf Oederi* +.

Différentielles de la sous-association : *Linum catharticum* +, *Euphorbia exigua* +, *Kickxia Elatine* + ; *Ctenidium molluscum* 1-2, *Anagallis arvensis* 1-2.

Compagnes : *Brunella vulgaris* 2-2, *Ranunculus repens* + 2, *Mentha arvensis* +.

Spécies des prairies : *Festuca tenuifolia* 1-2, *Potentilla erecta* +, *Succisa pratensis* +.

La présence de ces individus fragmentaires au sein même des prairies humides montre les rapports syngénétiques qui existent entre le *Cicendietum* de la Fagne et l'association à *Succisa* et *Silaus pratensis*, rapports que nous pouvons résumer comme suit :



Les différents auteurs qui ont décrit le *Cicendietum* (1) ont toujours insisté sur les rapports entre les bruyères humides et cette dernière association. Il est à remarquer que la prairie à *Succisa* et *Silaus pratensis* occupe les stations qui, dans le domaine atlantique, seraient colonisées par les bruyères humides riches en espèces eu-atlantiques.

En contact avec les bruyères sèches du *Calluneto-Antennarietum*, nous n'avons jamais noté l'association à *Cicendia filiformis*, mais un groupement de thérophytes dans lequel ne se rencontrent presque jamais les caractéristiques du *Cicendietum*.

Voici, à titre indicatif, une liste d'espèces trouvées le long d'un sentier longeant une bruyère mésotrophe (Doische, 10 juillet 1953, Bois des Fagnes) : *Agrostis canina*, *Anagallis arvensis*, *Euphorbia exigua*, *Kickxia Elatine*, *Kickxia minor*, *Brunella vulgaris*, *Succisa pratensis*, *Sanguisorba minor*, *Centunculus minimus*, *Chrysanthemum Leucanthemum*, *Sagina apetala*, *Poa compressa*, *Veronica serpyllifolia*, *Hieracium auricatum*, *Thrinacia hirta*, *Veronica officinalis*, *Plantago major* f. *intermedia*, *Carex glauca*, *Sagina procumbens*, *Centaurium pulchellum*, *Hypericum perforatum*, *Potentilla reptans*, *Viola hirta*, *Hypericum humifusum*, *Sieglingia decumbens*, *Linum catharticum*.

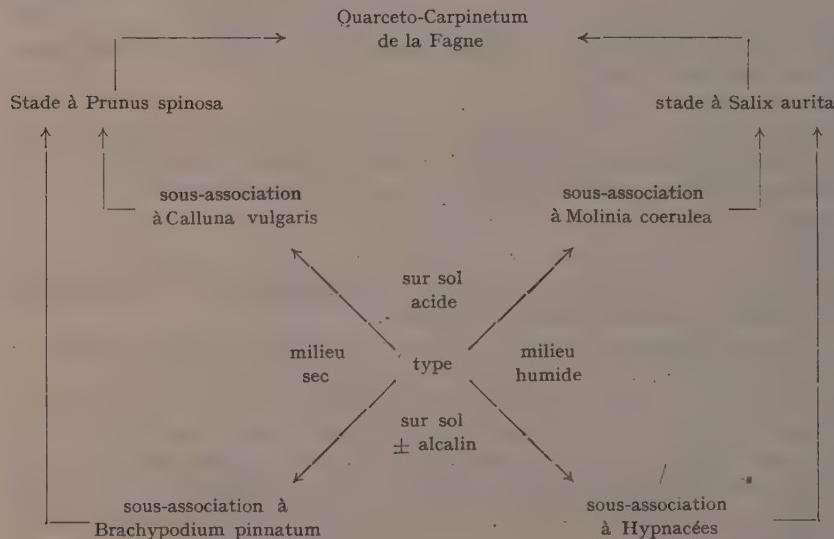


FIG. 1. — Variations et évolution de l'Association à *Succisa pratensis* et *Silaus pratensis*

#### 6. POSITION PHYTOGÉOGRAPHIQUE DE L'ASSOCIATION.

L'association à *Succisa* et *Silaus pratensis*, qui relaie sur sol minéral le *Molonetum coeruleae Caricetosum tomentosae* décrit par KOCH en 1925, présente un caractère moins nettement continental que cette dernière association. Située en effet à la limite des domaines atlantique et médio-européen, elle s'appauvrit en espèces médico-européennes : *Parnassia palustris*, *Crepis paludosa* n'ont jamais été signalés dans la région ; *Cirsium oleraceum* ne se rencontre jamais dans ce groupement. L'association s'enrichit, surtout dans ses variantes acides, d'espèces atlantiques ou sub-atlantiques : *Genista anglica*, *Gentiana pneumonanthe*, *Scutellaria minor* ont été trouvées dans ce groupement ; *Cirsium anglicum* y a été signalé jadis. De plus, l'association à *Succisa* et *Silaus* est en relation syngénétique avec un groupement atlantique, le *Cicendietum filiformis*.

La position de l'association dans un système de classification distinguant des groupements à tendance médico-européenne des groupements à affinités atlantiques nous paraît difficile à préciser. Ceci nous semble constituer un argument important pour baser la classification des groupements du *Molinion*, non pas sur la présence de quelques différencielles géographiques, mais sur des facteurs écologiques tels que la nature du substrat, la richesse et l'humidité du milieu.

---

#### BIBLIOGRAPHIE

---

1. ALLORGE, P. — Les associations végétales du Vexin français. Nemours 1922.
  2. DUVIGNEAUD, P. — Le Cicendietum filiformis dans la Famenne. *Biol. Jaarb.*, IX, pp. 71-79, 1942.
  3. DUVIGNEAUD, P. — La variabilité des associations végétales. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, 78, pp. 107-134, 1946.
  4. DUVIGNEAUD, P. — Classification phytosociologique des tourbières de l'Europe. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, 81, pp. 58-129, 1949.
  5. ISSLER, E. — Les associations végétales des Vosges méridionales et de la plaine rhénane avoisinante. Troisième partie: Les prairies. Colmar 1932.
  6. KOCH, W. — Die Vegetationseinheiten der Linthebene. *Jahrb. St. Gall Nat. Ges.*, 61, pp. 1-146, 1925.
  7. KOCH, W. — Über einige Assoziationen des Bodenseegebietes. *Beitr. Naturdenkmalfpflege*, 14, 3, pp. 243-251, 1931.
  8. VANDEN BERGHEN, C. — Les prairies à *Molinia* de Belgique. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, 83, pp. 373-403, 1951.
-



# SUR LA FLORE ET LA VÉGÉTATION DU TERRITOIRE BELGE DE LA BASSE-MEUSE

par J. LEBRUN, A. NOIRFALISE et N. SOUGNEZ

## I. CONSIDÉRATIONS SUR LA FLORE

par J. LEBRUN

### § I. ANALYSE FLORISTIQUE.

Précisons immédiatement que cette étude porte uniquement sur la flore des alluvions modernes et des premières terrasses de la vallée du fleuve. De même, cet inventaire est limité au seul territoire belge, entre la frontière au Nord et l'enclave de Maestricht au Sud.

La liste des espèces (limitée aux Spermatophytes) a été établie en dépouillant le *Prodrome* (1) et la *Flore de Belgique* (2), d'après diverses indications publiées dans le Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique et les données complémentaires récemment apportées par DELVOSALLE (3). Il reste que, en l'absence d'un catalogue de la florule locale, notre documentation repose pour une bonne part sur l'inventaire forcément incomplet réalisé sur le terrain.

Nous procéderons à cette analyse floristique par comparaison au *District campinien* qui borde la région dont nous nous proposons l'étude.

Le District campinien est pris ici au sens de MASSART (4), étant entendu d'ailleurs que ce territoire s'étend assez largement au delà des frontières belges. Dans ce sens, il s'agit d'une unité chorologique assez globale qui comporte en Belgique, d'après nos observations, au moins quatre sous-districts :

- a) Haute-Campine limbourgeoise ;
- b) Basse-Campine ;
- c) Vallées de la Nèthe et du Démer ;
- d) Hageland.

*Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique*, Tome 87, p. 157 (avril 1955). — Communication présentée aux séances du 2 mai et du 10 octobre 1954.

Ces deux dernières subdivisions constituent déjà des territoires de transition ; bon nombre d'espèces eurasiatiques ou médio-européennes portées au compte de la « Campine » dans son acceptation globale, n'existent en fait que dans ceux-ci.

a) *Espèces observées ou signalées dans la Basse-Meuse, absentes ou exceptionnelles en Campine.*

<i>Carex ligerica</i>	<i>Reseda lutea</i> (—)
<i>Avena pubescens</i> (+)	<i>Viola hirta</i> (+)
<i>Festuca gigantea</i> (×)	<i>Impatiens parviflora</i> (×)
<i>Bromus asper</i> (×)	<i>Euphorbia Esula</i>
<i>Agropyrum caninum</i> (×)	<i>Euphorbia Segueriana</i>
<i>Galanthus nivalis</i> (×)	<i>Sedum mite</i> (+)
<i>Orchis ustulata</i>	<i>Potentilla verna</i> (+)
<i>Rumex scutatus</i>	<i>Medicago falcata</i> (+)
<i>Salix purpurea</i> (×)	<i>Eryngium campestre</i> (+)
<i>Salix rubens</i> (×)	<i>Salvia pratensis</i> (+)
<i>Ulmus carpinifolia, var.</i> (×)	<i>Mentha pulegium</i>
<i>Viscum album</i> (×)	<i>Valerianella rimosa</i> (—)
<i>Polygonum nodosum</i> (—)	<i>Arctium tomentosum</i> (—)
<i>Polycnemum majus</i> (—)	<i>Inula britannica</i> (+)
<i>Saponaria officinalis</i> (×)	<i>Cota tinctoria</i> (+)
<i>Clematis vitalba</i>	<i>Carduus nutans</i> (+)
<i>Nigella arvensis</i> (—)	<i>Centaurea scabiosa</i> (+)
<i>Sisymbrium austriacum</i> (—)	<i>Cichoryum Intybus</i> (+)

b) *Espèces observées ou signalées dans la Basse-Meuse, rares ou très rares en Campine.*

<i>Avena fatua</i> (—)	<i>Medicago lupulina</i> (+)
<i>Koeleria pyramidata</i> (+)	<i>Anthriscus silvestris</i>
<i>Poa palustris</i>	<i>Pimpinella magna</i>
<i>Lolium multiflorum</i> (—)	<i>Cuscuta europaea</i> (×)
<i>Orchis latifolia</i>	<i>Plantago media</i> (+)
<i>Chenopodium Bonus-Henricus</i> (—)	<i>Thymus chamaedrys</i> (+)
<i>Silene venosa</i> (+)	<i>Scabiosa columbaria</i> (+)
<i>Ranunculus bulbosus</i> (+)	<i>Centaurea calcitrapa</i> (—)
<i>Impatiens noli-tangere</i> (×)	<i>Campanula rapunculus</i> (+)
<i>Rubus caesius</i> (×)	<i>Bryonia dioica</i> (×)
<i>Sanguisorba minor</i> (+)	<i>Erigeron acre</i> (+)
<i>Ononis spinosa</i> (+)	

On voit donc que, même sur la base d'une information encore incomplète, les différences floristiques sont notables.

La majorité de ces espèces se classent dans les trois groupes suivants :

(a) Espèces des pelouses calcicoles ou xéro-thermiques en général (Classe des *Brometea*) (+) ;

(b) Espèces des forêts neutrophiles, localisées sur les alluvions riches (Ordre des *Populetalia albae* surtout) (×) ;

(c) Espèces nitrophiles-rudérales à appétence calcicole ou neutro-thermophile (—).

Remarquons, en terminant ce paragraphe, que cette comparaison est unilatérale ; il serait aisé d'accentuer les différences floristiques en mentionnant de nombreuses espèces campiniennes inexistantes dans la vallée de la Basse-Meuse.

## § 2. ÉLÉMENTS ET GROUPES PHYTOGÉOGRAPHIQUES.

Nous avons établi le spectre chorologique des flores de la Basse-Meuse et de la Campine en répartissant les espèces dans les divers groupes suivants :

(a) *Plurirégionales* : Ce groupe comprend non seulement les espèces de liaison et plurirégionales proprement dites, mais aussi les cosmopolites et subcosmopolites.

(b) *Omni-Eurosibériennes-Boréoaméricaines* : espèces à distribution *principale* couvrant tout ou une grande partie de la Région.

(c) *Eurasiatiques* : On a réuni sous cette rubrique les espèces qui s'étendent sur une grande partie de l'Europe et de l'Asie et dont la distribution principale se situe dans la partie eurosibérienne de la Région ; toutefois, leur aire déborde assez largement vers le Sud (Régions méditerranéenne, aralo-caspienne ou sino-japonaise, principalement). Bon nombre d'entre elles offrent un certain caractère thermophile et leur aire est assez méridionale ou continentale.

(d) *Eurosibériennes* : espèces assez étroitement localisées dans la partie eurosibérienne de la Région.

(e) *Circumboréales* : Dans ce groupe, nous avons inclus les espèces omni-(ou subomni)-eurosibériennes-boréoaméricaines dont l'aire est plutôt boréale et déborde souvent dans les territoires arctiques. Certaines ont une aire disjointe, ou quasi disjointe, arctique-montagnarde. Ce sont des espèces à tendance microthermes, habitantes surtout des marais et tourbières.

(f) *Atlantiques* : C'est le sous-élément propre au Domaine atlantique ; nous l'avons cependant quelque peu élargi pour y inclure les espèces subatlantiques ou eury-atlantiques (espèces plurirégionales qui, dans la Région eurosibérienne-boréoaméricaine, ont leur distribution principale dans le Domaine atlantique).

(g) *Médioeuropéennes* : Sous-élément propre au Domaine médioeuropéen, avec la même extension, *mutatis mutandis*, qu'admise ci-dessus.

(h) *Méditerranéennes* : Cette rubrique comporte les espèces eu- ou subméditerranéennes envisagées d'ailleurs dans un sens assez large ; ce sont des végétaux généralement thermophiles.

(i) *Sarmatiques* : A côté de quelques espèces subsarmatiques, nous avons inclus

dans ce groupe, des plantes méditerranéennes orientales et danubio-aralo-caspientes, dont la distribution est surtout méridionale (en Europe et en Asie) et qui sont souvent des plantes de pays steppiques.

Les spectres chorologiques ainsi établis se présentent de la manière suivante :

	CAMPINE (Nombre d'espèces recensées : 687)	BASSE-MEUSE (Nombre d'espèces recensées : 416)
	(Nombre d'espèces classées : 607)	(Nombre d'espèces classées : 370)
	Nombre d'espèces %	Nombre d'espèces %
(a) Plurirégionales	125 20,6	83 22,4
(b) Omni-Eurosibériennes-boréo- américaines	100 16,5	64 17,3
(c) Eurosibériennes	75 12,4	46 12,4
(d) Circumboréales	44 7,2	11 3,0
(e) Atlantiques	68 11,2	12 3,2
(f) Eurasiatiques	106 17,5	83 22,3
(g) Médioeuropéennes	58 9,5	39 10,6
(h) Méditerranéennes	25 4,2	24 6,5
(i) Sarmatiques	6 0,9	8 2,2

L'examen de ce tableau justifie les commentaires suivants :

(1) Les espèces *plurirégionales*, *omni-eurosibériennes-boréoaméricaines* et *eurosibériennes* se présentent en proportions peu différentes dans chacun des deux territoires. Tout au plus peut-on signaler une légère prédominance, à peine significative, des espèces plurirégionales dans la Basse-Meuse. En fait, tous les grands cours d'eau sont des voies de migration et d'échange des flores, auxquels participent avant tout les espèces à large distribution. On mentionnera également le riche développement de la végétation nitrophile-rudérale sur les graviers et les laisses de la Meuse. On sait que les communautés de ce genre abritent souvent des espèces cosmopolites ou subcosmopolites.

(2) Les *circumboréales* sont nettement plus abondantes en Campine. Liées pour la plupart aux tourbières ou « stations froides », elles ne pénètrent guère dans la Basse-Meuse.

(3) La représentation des *atlantiques* flétrit très significativement dans la vallée. Ce sont en majorité, en effet, des mésothermes, parfois thermophiles, mais toujours des hygrophiles ou mésophiles qui fuient les habitats « excessifs ». Globalement elles signalent un type de climat ; leur effacement dans la Basse-Meuse indique bien des conditions locales à tendance plutôt xérothermes.

(4) A l'inverse des précédentes, les *médioeuropéennes* sont relativement mieux représentées dans la vallée. Si l'on fait appel au rapport très probant « atlantiques : médicoeuropéennes », on obtient les valeurs suivantes :

Campine : 1,2

Basse-Meuse : 0,3.

Ces chiffres sont fort démonstratifs au point de vue chorologique.

(5) Les *eurasiatiques*, de mêmes que les *méditerranéennes* et *sarmatiques* au sens large, sont toutes mieux représentées en Basse-Meuse. Il s'agit ici d'un groupe de plantes qui ont, en commun, un évident cachet xérique-continental voire thermophile. Les espèces des deux dernières catégories sont aisément « redistribuées » sous l'action anthropique pourvu qu'elles trouvent des « refuges » où satisfaire un minimum de leurs exigences.

L'analyse chorologique permet ainsi de conclure à des différences très nettes entre les deux territoires. Il est difficile, d'après ces données, de rattacher la basse vallée de la Meuse au District campinien, lequel est nettement marqué d'un cachet atlantique et circumboréal, singulièrement effacé dans la dépression fluviale. Celle-ci, au contraire, manifeste un caractère médioeuropéen indéniable qui la rapproche des Districts piccardo-brabançon et calcaire mosan (où les rapports atlantiques : médio-européennes sont, respectivement, de l'ordre de 0,7 et 0,5). Cette conclusion confirme le bien-fondé des vues de MASSART (4) qui rattachait notre territoire au District hesbayen.

### § 3. GROUPES ÉCOLOGIQUES.

Complétons d'abord les spectres chorologiques par quelques données statistiques sur les espèces à caractère nettement thermophiles auxquelles nous avons déjà fait allusion (comme *Avena pubescens*, *Koeleria pyramidata*, *Allium vineale*, *Ranunculus bulbosus*, *Potentilla verna*, *Eryngium campestre*, etc...) et sur les espèces submontagnardes (*Nardus stricta*, *Alchemilla vulgaris*, *Vaccinium Vitis-Idaeae*, *Arnica montana*, etc...).

	CAMPINE		BASSE-MEUSE	
	Nombre d'espèces	%	Nombre d'espèces	%
Thermophiles	33	5,4	54	14,6
Submontagnardes	6	1,0	1	0,3

Ce petit tableau confirme donc l'importance relative de la flore thermophile en Basse-Meuse où elle est trois fois mieux représentée qu'en Campine ; elle imprègne nettement l'ensemble floristique local.

On notera, par contre, l'effacement quasi total des espèces submontagnardes, qui, peu nombreuses en Campine, y signalent néanmoins la présence de quelques « îlots-abris » de plantes submicrothermes à distribution boréo-montagnarde.

Il reste à envisager le cas des espèces fluviatiles. Parmi les éléments de l'Ordre des *Populetalia albae*, beaucoup offrent un caractère fluviatile assez large, mais souvent discutable dans nos régions. Il est toutefois possible de mettre en évidence, dans la flore de la Basse-Meuse, un petit lot d'espèces qui, même en Belgique, revêtent à cet égard une localisation assez marquée.

En voici la liste :

- Salix purpurea* (optimum dans les vallées de la Meuse et de ses tributaires)  
*Polygonum nodosum* (élément typique du *Bidentetum fluviatile*)  
*Saponaria officinalis* (bien distribué dans les grandes vallées, d'où il s'est répandu à la faveur des voies de communication)  
*Euphorbia Esula* (comme le précédent ; seulement naturalisé en dehors des vallées)-  
*Eryngium campestre* (fluviatile en Basse et Moyenne-Belgique)  
*Cuscuta europaea*  
*Carex ligerica*  
*Euphorbia seguieriana*  
*Mentha pulegium.*

Ces quatre dernières espèces peuvent être considérées comme fluviatiles ou sub-fluviales dans nos contrées.

Ce paragraphe nous permet donc d'ajouter encore un élément positif aux conclusions précédentes : à savoir que la flore de la Basse-Meuse comporte effectivement un petit groupe d'espèces (souvent très importantes au point de vue de la physionomie de la végétation) dont le caractère fluviatile est assez nettement marqué.

---

## II. LA VÉGÉTATION FORESTIÈRE

par A. NOIRFALISE

---

Il ne subsiste dans la Basse Meuse que des témoins fort altérés de la forêt feuillue ; leur analyse phytosociologique permet cependant de reconstituer les principaux groupements sylvatiques du territoire : la plaine alluviale est l'apanage des forêts riveraines neutrophiles de l'*Alneto-Ulmion*, tandis que la terrasse campinienne est caractérisée par des groupements acidiphiles du *Quercion roboris-sessiliflorae* et de l'*Alnion glutinosae*.

### A. LES FORÊTS RIVERAINES.

On groupe actuellement dans l'*Alneto-Ulmion* les forêts riveraines de l'Europe tempérée à flore ligneuse et herbacée nitrophile, liée aux alluvions périodiquement ou sporadiquement inondées. L'alliance est particulièrement bien développée en

Europe centrale, où sa structure phytosociologique a été récemment définie par OBERDORFER (1953) (5).

Dans les plaines atlantiques, nombre de forêts riveraines sont dominées par l'aulne glutineux et colonisent des alluvions plus ou moins tourbeuses ; elles s'apparentent alors à l'*Alnion glutinosae* des sols organiques : tel est le cas de l'*Alnetum cardaminetosum* TÜXEN et de l'*Alneto-Macrophorbiatum* LEMÉE. Toutefois l'existence dans notre pays, et plus particulièrement dans la Basse-Meuse d'un important noyau floristique de l'*Alneto-Ulmion* ne peut être mise en doute. Des irradiations atlantiques de cette alliance sont fréquemment notées le long de rivières et des fleuves dans les bassins de la Meuse et de l'Escaut. On y retrouve des groupements forestiers analogues à ceux de l'Europe centrale, mais avec certaines lacunes floristiques qu'explique évidemment leur position géographique marginale. Parmi ces lacunes, il faut relever tout particulièrement l'absence à l'état spontané du peuplier blanc (*Populus alba*), du peuplier noir (*Populus nigra*) et du véritable *Ulmus carpinifolia* qui caractérise si bien les forêts riveraines continentales. Cette dernière espèce ne paraît représentée chez nous que par des types intermédiaires entre *Ulmus carpinifolia* et *Ulmus glabra* et que LAWLÉE (1952) (1) interprète comme des hybrides ; le plus fréquent d'entre eux est incontestablement *Ulmus hollandica f. belgica*. Si ce dernier a été propagé par l'homme bien au-delà de ses stations naturelles, son indigénat dans la forêt alluviale est hautement probable.

L'*Alneto-Ulmion* comporte dans notre pays plusieurs associations ; deux d'entre elles se retrouvent dans le Bassin de la Meuse : la saulaie ripicole (*Salicetum triandrae*) et l'ormaie alluviale (*Fraxino-Ulmetum*).

#### 1. *Salicetum triandrae* MALCUIT 1929.

Des bosquets de la saulaie ripicole existent en divers points de la plaine alluviale de la Basse Meuse, soit sur les berges du fleuve, soit le long des méandres recoupés par les digues. Nous reproduisons ici trois relevés relatifs aux individus d'associations le mieux développés (Tableau 1, relevés I à 3).

Les saulaies de la Basse Meuse sont parfaitement comparables à celles que nous avons relevées par ailleurs dans le Bassin de la Meuse et de ses affluents. Provisoirement assimilées au *Saponario-Salicetum purpureae* TCHOU 1948 (6), elles s'en distinguent néanmoins par l'absence complète d'éléments subméditerranéens ; il faut plutôt les rapprocher des saulaies décrites un peu partout en Europe occidentale sous le nom de *Populeto-Salicetum* (MEYER DREES 1936, TÜXEN 1937) ou de *Salicetum triandrae* (MALCUIT 1929). Cette dernière dénomination nous paraît la mieux appropriée à notre pays.

L'association présente toute une gamme de variantes édaphiques et syngénétiques. La nature des dépôts alluvionnaires détermine trois sous-associations :

— la saulaie à *Cardamine amara*, des alluvions caillouteuses et pauvres en limon ; l'aulne glutineux y pousse volontiers (Vallées de la Lesse et de l'Our).

TABLEAU I. — *Saulaie riveraine (Salicetum triandrae) et Ormaie alluviale (Fraxino-Ulmetum).*

N° des relevés	Salicetum triandrae			Fraxino-Ulmetum			
	1	2	3	4	5	6	7
<b>1. Caractéristiques du Salicetum triandrae :</b>							
<i>Salix triandra</i>	3.3	4.4	4.4	.	.	.	.
<i>Salix viminalis</i>	2.3	2.3	2.2	.	.	.	.
<i>Salix fragilis</i>	1.2	.	1.1	.	.	.	.
<i>Salix fragilis</i> × <i>alba</i>	+	+	+	.	.	.	.
<i>Salix alba</i>	.	1.2	1.2	4.1	.	.	.
<i>Salix incana</i>	.	+	+	.	.	.	.
<i>Salix purpurea</i>	.	.	1.1	.	.	.	.
<i>Populus nigra</i>	.	+	+	.	.	.	.
<i>Impatiens parviflora</i>	.	+	+	.	.	.	.
<b>1a. Différentielles de la sous-association à <i>Aegopodium podagraria</i> :</b>							
<i>Aegopodium podagraria</i>	.	.	+	.	.	.	.
<i>Festuca gigantea</i>	.	.	1.2	.	.	.	.
<i>Impatiens noli-tangere</i>	.	.	+	.	.	.	.
<b>2. Caractéristiques du Fraxino-Ulmetum :</b>							
<i>Ulmus carpinifolia</i> × <i>glabra</i> . { A.	.	.	+	2.1	.	.	.
	.	.	3.3	4.3	2.2	+	.
	.	.	+	+	.	.	.
<b>3. Caractéristiques régionales l'Alneto-Ulmion :</b>							
<i>Populus alba</i> { A	.	.	.	3.2	1.1	.	.
	.	.	.	2.2	.	.	.
<i>Ulmus carpinifolia</i> var. <i>suberosa</i> a.	.	.	.	2.2	1.2	.	.
<i>Viburnum opulus</i>	.	.	.	.	.	+	.
<i>Rubus caesius</i>	1.3	7.2	.	1.2	1.2	2.1	.
<i>Humulus lupulus</i>	.	1.2	.	+	.	+	.
<i>Alliaria officinalis</i>	.	1.2	.	1.1	1.1	2.1	.
<i>Rumex sanguineus</i>	.	+	.	+	+	.	.
<i>Agropyrum caninum</i>	.	.	.	.	2.2	.	.
<i>Chaerophyllum temulum</i>	.	.	.	1.1	+	.	.
<i>Cuscuta europaea</i>	.	7.2	.	+	.	.	.
<i>Melandrium rubrum</i>	+	+	.	.	.	.	.
<i>Symphytum officinale</i>	1.1	.	.	.	.	.	.
<i>Carex remota</i>	+	.	.	.	.	.	.
<i>Bryonia dioica</i>	.	.	+	.	.	.	.
<b>4. Caractéristiques de la Classe des Querceto-Fagetea :</b>							
<i>Fraxinus excelsior</i> { A.	.	.	+	2.1	4.1	.	.
	.	.	.	+	+	.	3.3
	.	.	+	+	+	.	.

TABLEAU I. — (Suite).

N° des relevés	1	2	3	4	5	6	7
<i>Quercus pedunculata</i> { A. a. pl.	.	.	.	.	2.I	I.I	4.4 +
<i>Acer pseudoplatanus</i> { A. a.	.	.	.	.	.	4.I	.
<i>Acer platanoides</i> a.	.	.	.	.	+	I.I	.
<i>Tilia cordata</i> a.	.	.	.	.	+	+	.
<i>Corylus avellana</i>	.	.	.	.	+	.	+
<i>Cornus sanguinea</i>	.	.	.	2.3	I.2	+	.
<i>Sambucus nigra</i>	.	.	.	+	.	+	+
<i>Crataegus monogyna</i>	.	.	.	2.2	+	+	.
<i>Crataegus oxyacantha</i>	.	.	.	.	+	+	.
<i>Eonymus europaea</i>	.	.	.	2.2	+	+	.
<i>Rosa canina</i>	.	.	.	3.3	.	.	.
<i>Prunus spinosa</i>	.	.	.	.	1.2	.	.
<i>Prunus avium</i>	.	.	.	.	3.4	3.4	I.3
<i>Hedera helix</i> { a. h.	.	.	.	.	I.2	+	.
<i>Poa nemoralis</i>	.	.	.	.	1.2	+	+
<i>Brachypodium silvaticum</i>	.	.	.	.	1.2	1.2	.
<i>Scrophularia nodosa</i>	.	+	+	+	.	.	.
<i>Geranium robertianum</i>	.	+	.	.	+	I.I	.
<i>Epipactis latifolia</i>	.	.	.	.	+	+	.
<i>Geum urbanum</i>	.	.	.	I.I	2.1	I.I	.
<i>Stachys silvaticus</i>	.	.	.	.	+	+	.
<i>Anemone nemorosa</i>	.	.	.	.	+	+	.
<i>Eurhynchium swartzii</i>	+.2	.	.	.	.	2.3	.
<i>Eurhynchium stokesii</i>	.	.	.	.	I.2	.	.
<i>Fissidens taxifolius</i>	.	.	.	.	I.2	.	.
<i>Brachythecium rutabulum</i>	.	.	.	.	I.2	.	.
5. Nitrophytes :	I.2	I.2	I.2	I.2	I.2	I.I	.
<i>Urtica dioica</i>	+	.	.	.	I.2	I.2	.
<i>Glechoma hederaceum</i>	.	+	I.I	.	2.1	.	+
<i>Galeopsis tetrahit</i>	.	.	.	2.2	I.2	I.2	.
<i>Galium aparine</i>	.	.	.	.	+	.	.
<i>Lapsana communis</i>	.	I.I	I.I	.	+	.	.
<i>Ranunculus repens</i>	+	.	.	+	.	.	.
6. Hygrophytes forestières :	+	+.2	+.2	+.2	+	I.2	.
<i>Deschampsia caespitosa</i>	.	.	.	.	+	.	.
<i>Anthriscus silvestris</i>	.	.	.	.	+	+	.
<i>Heracleum sphondylium</i>	.	.	.	.	+	.	.
<i>Valeriana procurrens</i>	+	.	.	.	+	+	.
<i>Filipendula ulmaria</i>	+	.	.	.	+	I.2	.

TABLEAU I. — (Suite).

N° des relevés	1	2	3	4	5	6	7
<b>7. Transgressives des Alnetalia glutinosae :</b>							
<i>Convolvulus sepium</i>	2.2	2.2	2.3	+	.	.	.
<i>Solanum dulcamara</i>	2.2	3.2	2.3	.	.	.	.
<i>Lycopus europaeus</i>	2.1	.	.	.	.	.	.
<i>Alnus glutinosa</i> a.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Ribes rubrum</i>	+	.	.	.	.	.	.
<b>8. Transgressives des Bidentetalia :</b>							
<i>Bidens tripartitus</i>	1.1	+	1.1	.	.	.	.
<i>Malachium aquaticum</i>	.	1.1	2.2	.	.	.	.
<i>Roripa amphibia</i>	+	+	+	.	.	.	.
<i>Roripa islandica</i>	+	.	.	.	.	.	.
<i>Chenopodium polyspermum</i>	+	.	.	.	.	.	.
<i>Roripa austriaca</i>	2.1	.	.	.	.	.	.
<i>Atriplex hastata</i>	.	+	.	.	.	.	.
<i>Polygonum mite</i>	.	+	.	.	.	.	.
<i>Polygonum persicaria</i>	.	.	+	.	.	.	.
<i>Ranunculus sceleratus</i>	.	.	+	.	.	.	.
<b>9. Transgressives des Phragmitetalia et des Molinetalia :</b>							
<i>Oenanthe aquatica</i>	1.1	.	.	.	.	.	.
<i>Glyceria aquatica</i>	+	.	.	.	.	.	.
<i>Rumex hydrolapathum</i>	+	.	.	.	.	.	.
<i>Carex gracilis</i>	+	.	.	.	.	.	.
<i>Phalaris arundinacea</i>	.	+	.	.	.	.	.
<i>Mentha aquatica</i>	.	+	1.0	.	.	.	.
<i>Thalictrum flavum</i>	.	+	+.2	.	.	.	.
<i>Achillea ptarmica</i>	+	.	+.2	.	.	.	.
<i>Lysimachia vulgaris</i>	1.1	.	.	.	.	.	.
<i>Lysimachia nummularia</i>	2.2	.	.	.	.	.	.
<i>Myosotis palustris</i>	1.2	.	.	.	.	.	.
<i>Equisetum palustre</i>	+	.	.	.	.	.	.
<b>10. Compagnes</b>							
a) Nitrophiles							
<i>Artemisia vulgaris</i>	+	+0	1.1 <sup>0</sup>	.	.	.	.
<i>Tanacetum vulgare</i>	.	+0	.	.	.	.	.
<i>Chelidonium majus</i>	.	+0	.	.	.	.	.
<i>Syimbrium sp.</i>	.	+	+	.	.	.	.
<i>Atriplex patula</i>	.	.	+	.	.	.	.
<i>Rumex conglomeratus</i>	.	.	1.2	.	.	.	.
<i>Brassica oleracea</i>	.	+	+	.	.	.	.
<i>Papaver rhoeas</i>	.	+	.	.	.	.	.
<i>Veronica hederefolia</i>	.	.	.	.	.	.	.

TABLEAU I. — (Suite).

N° des relevés	1	2	3	4	5	6	7
b) diverses							
<i>Quercus rubra</i> a.	.	.	.	.	+	1.1	+
<i>Rubus</i> sp.	.	.	.	+	.	.	3.4
<i>Lonicera periclymenum</i>	.	.	.	.	.	.	2.2
<i>Sorbus aucuparia</i>	.	.	.	.	.	.	1.1
<i>Frangula alnus</i>	.	.	.	.	.	.	1.2
<i>Holcus mollis</i>	.	.	.	.	.	.	+
<i>Epilobium angustifolium</i>	.	.	.	.	.	.	+

RELEVÉ N° 1. (C. C. P. n° 8323). Stokheim, Molenveld ; le 19 juin 1953. Ancien méandre de la Meuse. Alt. : 37 m. Taillis de saule ; hauteur : 5 m, recouvrement : 100 %. Sol sablo-limoneux à pH 7. Traces d'inondation hivernale. Surface relevée : 200 m<sup>2</sup>. En outre : *Agrostis alba prorepens* : 1.2, *Melilotus altissimus* : +, *Sonchus* sp. : +.

RELEVÉ N° 2. (C. C. P. n° 8327). Meeswijk ; le 19 juin 1953. Berge de la Meuse, près de Palmenhof. Alt. : 37 m. Saulaie peuplant le versant de la digue, à 2-3 m au-dessus de l'étiage des eaux. Hauteur : 6 m ; recouvrement : 100 %. Surface relevée : 100 m<sup>2</sup>. En outre : *Capsella bursa-pastoris* : +.

RELEVÉ N° 3. (C. C. P. n° 8331). Leuth ; le 19 juin 1953. Berge de la Meuse, à hauteur de la borne 165. Alt. : 37 m. Saulaie peuplant la digue du fleuve, à 3-4 m. au-dessus de l'étiage des eaux. Hauteur : 4-6 m ; recouvrement : 100 %. Sol limoneux, pH 7.5. Surface relevée : 200 m<sup>2</sup>. En outre : *Stachys palustris* : +, *Dactylis glomerata* : 1.2, *Cardamine pratensis* : +.

RELEVÉ N° 4. (C. C. P. n° 8317). Maaseik, Heppenert ; le 18 juin 1953. Épaisse haie bordant un chemin, au pied de la seconde digue de la Meuse. Alt. : 30 m. Strate arborescente de saule blanc : 10 m. ; 100 %. Strate arbustive de 3-4 m. ; 100 %. Strate herbacée : 20 %. Fragmentaire. Surface relevée : 50 m<sup>2</sup>. En outre : *Agrostis vulgaris* : +, *Agropyrum repens* : +.

RELEVÉ N° 5. (C. C. P. n° 8329). Leuth, à l'est de la localité ; le 19 juin 1953. Alt. : 38 m. Bois de frêne, chêne, orme et peuplier. Strate arborescente : 25 m. ; 80 %. Strate arbustive : 5-6 m. ; 90 %. Strate herbacée : 80 %. Surface relevée : 400 m<sup>2</sup>.

RELEVÉ N° 6. (C. C. P. n° 8330). Leuth, même situation ; le 19 juin 1953. Alt. : 37 m. Bois de frêne, chêne et peuplier. Strate arborescente : 10 à 25 m. ; 100 %. Strate arbustive : 1 à 4 m. ; 70 %. Strate herbacée : 60 %. Surface relevée : 200 m<sup>2</sup>.

RELEVÉ N° 7. (C. C. P. n° 8318). Rotem, parc de Belhaing ; le 18 juin 1953. Alt. : 36 m. Bois de chêne. Strate arborescente : 16 m. ; 75 %. Strate arbustive : 3 à 8 m. ; 70 %. Strate herbacée : 50 %. Individu d'association situé à la limite de la plaine alluviale, moins typique et passablement altéré. Surface relevée : 200 m<sup>2</sup>. En outre : *Prunus serotina* : 1.1 ; *Mnium hornum* : +.2.

— la saulaie typique, des alluvions graveleuses et sablo-limoneuses, très répandue. C'est à cette dernière qu'appartiennent les relevés 1 et 2.

— la saulaie à *Aegopodium podagraria*, *Stellaria nemorum*, *Festuca gigantea*, *Stachys silvatica* et *Impatiens noli-tangere*, des alluvions limoneuses, neutro-alcalines et généralement pourvues de calcaire libre. Le relevé 3 appartient à ce type.

La fréquence et la durée des inondations se marquent par des variantes dynamiques. Les saulaies les plus fréquemment inondées comportent des transgressives des rose-lières et des magnocariées (*Phragmitetalia*), des prairies mouilleuses (*Molinietalia*), des franges herbeuses ripicoles (*Bidentetalia* et *Convolvuletalia sepii*) et de l'aulnaie (*Alnetalia glutinosae*) (Relevé 1). Lorsque l'inondation est plus brève, ces groupes écologiques régressent et la flore s'enrichit en nitrophytes ubiquistes (groupe de l'ortie) ; lorsqu'elle devient sporadique, des espèces mésophiles s'implantent, notamment le frêne, l'érable sycomore et l'orme ; cette dernière variante n'a pas été observée dans la Basse Meuse.

## 2. *Fraxino-Ulmetum* LOHMEYER 1952.

Il subsiste en quelques points de la plaine alluviale, entre la digue du fleuve et les digues intérieures, des bosquets d'étendue réduite qu'il paraît licite d'interpréter comme des témoins de l'orme alluviale décrite dans diverses vallées de l'Europe occidentale (\*). Leur composition floristique est donnée par le tableau 1, relevés 4 à 7.

Inondés lors des plus fortes crues, ces bosquets occupent des sols alluvionnaires à faible développement pédologique (sols bruns juvéniles) et de nature sablo-limoneuse. Le pH atteint 5,8 en surface, 6 à 6,5 vers 30 à 40 cm de profondeur.

L'absence des éléments les plus fidèles de la chênaie à charme (*Carpinus*, *Salix caprea*, *Acer pseudoplatanus* (\*\*)), la dominance du chêne pédonculé, de l'orme et du frêne et l'abondance des nitrophytes (*Glechoma*, *Galium aparine*, *Urtica dioica*, *Galeopsis tetrahit*) et du cortège de l'*Alneto-Ulmion* (*Rubus caesius* et ses compagnes) confèrent à ce groupement une individualité phytosociologique très nette par rapport au *Fraxino-Carpinion*.

Il est encore prématûré de vouloir définir les caractéristiques régionales de cette association : on peut toutefois citer, à côté de l'orme lui-même, *Ornithogalum umbellatum* (connu dans la Basse Meuse).

Le relevé 7 mérite une mention spéciale. Situé à l'extrême limite de la plaine alluviale et soustrait depuis longtemps aux inondations, il marque un stade d'évolution vers la chênaie à charme siliceuse (présence de *Lenicera periclymenum*, *Sorbus aucuparia*, *Frangula alnus* et *Holcus mollis*).

L'orme alluviale est actuellement une association rare dans notre pays ; on la retrouve sous d'autres variantes écologiques, notamment dans la vallée de la Senne.

(\*) *Fraxino-Ulmetum*, dans les vallées de la Weser (LOHMEYER 1952), du Rhin moyen (OBERDORFER 1953), de la Saône (BRAUN-BLANQUET in OBERDORFER 1953), *Querceto-Carpinetum ulmetosum* (SCHWICKERATH 1951), dans la vallée de l'Erf (Basse-Saxe). Ces ormaies paraissent relayées dans les territoires à climat plus nettement continental par des associations vicariantes, telles que le *Querceto-Ulmetum* (ISSLER 1926), en Alsace et le *Ficario-Ulmetum* (PREISING 1943, KNAPP 1944, 1946) dans la Warthe, la Vistule, l'Elbe et le Danube.

(\*\*) Dans le relevé 6, les érables ont été visiblement plantés.

B. LES FORÊTS DE LA TERRASSE CAMPINIENNE.

1. *Cariceto elongatae-Alnetum* (JONAS) MEYER DREES.

Nous avons relevé à Rotem, à la limite de la plaine alluviale, un bel exemplaire de l'Aulnaie à *Carex elongata*. C'est une aulnaie du type eutrophe, à sol organique (pH 6).

RELEVÉ C. C. P. n° 8319 (\*) Rotem, le 18 juin 1953. En face de la propriété de Belhaing. Aulnaie plantée de peupliers. Strate arborescente : 20 m ; 50 %. Strate arbustive : 5 m ; 95 %. Strate herbacée : 80 %. Strate muscinale : 60 %. Surface relevée : 200 m<sup>2</sup>.

Strate arborescente : *Fraxinus excelsior* : +, *Populus* sp : 3.1.

Strate arbustive : *Alnus glutinosa* : 4.4 ; *Sorbus aucuparia* : 2.1 ; *Lonicera periclymenum* : 1.2 ; *Alnus incana* : 1.1 ; *Humulus lupulus* : 1.1 ; *Corylus avellana* : + ; *Fraxinus excelsior* : 1.1 ; *Salix aurita* : +.2 ; *Salix cinerea* : + ; *Convolvulus sepium* : 2.2 ; *Frangula alnus* : + ; *Solanum dulcamara* : 2.1.

Strate herbacée : *Carex elongata* : 3/4.2 ; *Carex pseudocyperus* : +.2 ; *Carex remota* : +.3 ; *Peucedanum palustre* : 2.1 ; *Filipendula ulmaria* : 1.1 ; *Angelica silvestris* : 1.1 ; *Lycopus europaeus* : 1.2 ; *Ranunculus repens* : + ; *Iris pseudacorus* : 2.1 ; *Solanum dulcamara* : 1.1 ; *Valeriana procurrens* : 2.2 ; *Athyrium filix femina* : 2.2 ; *Rumex sanguineus* : + ; *Dryopteris euspinulosa* : 1.2 ; *Viburnum opulus* : 1.1 ; *Rubus* sp. : 1.1 ; *Lysimachia vulgaris* : 1.1 ; *Mentha aquatica* : 1.1 ; *Sparganium ramosum* : +.2 ; *Holcus lanatus* : + ; *Galium palustre* : 1.2 ; *Scutellaria galericulata* : + ; *Poa trivialis* : + ; *Quercus robur* : + ; *Lonicera periclymenum* : + ; *Quercus palustris* : + ; *Glyceria aquatica* : + ; *Convolvulus sepium* : 1.1 ; *Lychinis flos-cuculi* : + ; *Cardamine pratensis* : 1.1 ; *Equisetum palustre* : + ; *Calliergon cuspidatum* : 3.3 ; *Calliergon cordifolium* : 3.3 ; *Lophocolea heterophylla* : 1.1.

2. *Querceto roboris-Betuletum* (MALCUIT) Br. Bl.

Les chênaies siliceuses à bouleau ont dû occuper autrefois une grande étendue des sols sablonneux de la terrasse campinienne ; il n'en existe plus que deux massifs, dans la région de Mechelen-sur-Meuse (Tableau 2, relevés 1 à 4).

La chênaie de Daelgrimbie (relevés 1 à 3) est d'assez belle venue et occupe des dépôts sablonneux interstratifiés d'argile (q2s et q2n des cartes géologiques) ; elle appartient à la sous-association à *Viola riviniana* ; le sol est du type brun lessivé (pH 4.5 en surface, 5 en profondeur).

La chênaie de Daelwezeth (relevé 4) occupe un substrat plus sableux et moins fertile. Elle appartient à la sous-association à *Molinia coerulea* ; le sol est du type brun podsolique, à horizon B/G grisâtre, gleifié et marmorisé. Le pH atteint 4.2 à 4.3 en surface.

(\*) Numéro d'inscription dans les archives du Centre de Cartographie phytosociologique.

TABLEAU 2. — *Querceto roboris-Betuletum.*

N° des relevés	1	2	3	4
<b>Strate arborescente</b>				
<i>Quercus pedunculata</i>	4.4	5.5	5.1	4.1
<i>Betula verrucosa</i>	2.1	+	+	+
<i>Fagus silvatica</i>	+	+	+	+
<i>Quercus borealis</i>	+	+	+	3.1
<b>Strate arbustive</b>				
<i>Frangula alnus</i>	3.2	2.1	3.1	2.2
<i>Sorbus aucuparia</i>	2.1	1.1	1.1	1.1
<i>Quercus pedunculata</i>	+	+	+	4.2
<i>Betula verrucosa</i>	+	+	2.3	2.2
<i>Populus tremula</i>	+	+	+	+
<i>Quercus borealis</i>	+	+	+	1.1
<i>Corylus avellana</i>	+	+	+	+
<i>Prunus avium</i>	+	+	+	+
<i>Lonicera periclymenum</i>	2.3	+	1.1	1.2
<b>Strate herbacée</b>				
a. Caractéristiques de l'Assoc. et de l'Alliance				
<i>Melampyrum pratense</i>	2.1	2.1	2.2	+
<i>Teucrium scorodonia</i>	2.2	1.1	2.1	1.1
<i>Holcus mollis</i>	2.2	2.3	+	1.2
<i>Maianthemum bifolium</i>	1.3	3.4	1.3	+
<i>Pteris aquilina</i>	+	3.4	+	3.2
<i>Deschampsia flexuosa</i>	3.4	2.3	3.2	1.2
<i>Vaccinium myrtillus</i>	2.4	1.2	2.3	+
<i>Hieracium laevigatum</i>	1.1	1.1	1.2	+
<i>Hieracium umbellatum</i>	(+)	+	+	+
<i>Lonicera periclymenum</i>	2.2	1.2	3.2	2.2
<i>Polytrichum formosum</i>	+	1.2	+	1.2
<i>Convallaria majalis</i>	+	+	+	3.3
<i>Sorbus aucuparia pl.</i>	+	+	+	+
<i>Frangula alnus pl.</i>	+	+	+	+
b. Différentielles de la Sous-Assoc. à <i>Viola riviniana</i>				
<i>Stellaria holostea</i>	+	1.3	2.3	+
<i>Polygonatum multiflorum</i>	+	+	1.2	+
<i>Hedera helix</i>	2.3	+	1.2	1.2
<i>Prunus avium plant.</i>	+	+	+	+
<i>Viola riviniana</i>	+	+	+	+
<i>Catharinea undulata</i>	+	+	+	1.2
<i>Viburnum opulus pl.</i>	+	+	+	+

TABLEAU 2. — (Suite).

N° des relevés	1	2	3	4
c. Différentielles de la Sous-Assoc. à <i>Molinia cærulea</i>				
<i>Molinia cærulea</i>	.	.	.	1.2
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	.	11°
d. Compagnes				
<i>Rubus sp.</i>	1.2	+	3.3	+
<i>Luzula pilosa</i>	+	1.2	1.1	1.2
<i>Galium saxatile</i>	1.3	1.3	—	—
<i>Dryopteris spinulosa</i>	+	—	—	—
<i>Sarothamnus scoparius</i>	1.0	—	+	—
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1.2	1.2	3.3	—
<i>Quercus pedunculata pl.</i>	+	1.1	1.2	1.1
<i>Entodon schreberi</i>	—	+.2	—	—
<i>Agrostis vulgaris</i>	—	—	1.2	+
<i>Galeopsis tetrahit</i>	—	—	+	—
<i>Carex pilulifera</i>	—	—	—	—

RELEVÉ N° 1. (C. C. P. n° 8335). Mechelen-sur-Meuse, le 19 juin 1953. Daelgrimbie. Futaie de chêne ; strate arborescente : 12 m, 100 % ; strate arbustive : 1-2 m, 40 % ; strate herbacée : 80 %. 19 juin 1953. 400 m<sup>2</sup>.

RELEVÉ N° 2. (C. C. P. n° 8336). Mechelen-sur-Meuse, le 19 juin 1953. Daelgrimbie. Futaie de chêne. Strate arborescente : 13 m, 85 % ; strate arbustive : 10 % ; strate herbacée : 100 %.

RELEVÉ N° 3. (C. C. P. n° 8337). Mechelen-sur-Meuse. Daelgrimbie. Futaie de chêne. Strate arborescente : 18 m, 90 % ; strate arbustive : 1-5 m, 75 % ; strate herbacée : 100 %.

RELEVÉ N° 4. (C. C. P. n° 8339). Mechelen-sur-Meuse, le 19 juin 1953. Daelwezeth. Futaie de chêne plantée sur ancien taillis de chêne. Strate arborescente : 24-25 m ; 60 % ; strate arbustive : 1,50-5 m, 60 % ; strate herbacée : 70-75 %.

### III. LA VÉGÉTATION NON FORESTIÈRE

par N. SOUGNEZ

#### I. VÉGÉTATION AQUATIQUE DES EAUX DOUCES.

(Classe : POTAMETEA ; Ordre : POTAMETALIA)

1. Association à *Ranunculus fluitans*.  
(*Ranunculetum fluitantis ALLORGE*).

Deux relevés de cette association ont été notés dans des ruisseaux affluents de la Meuse, à courant rapide (le Witbeek, à Geystingen et le Zanderbeek à Heppenert-Maeseyck). Avec les caractéristiques *Ranunculus fluitans* et *Potamogeton perfoliatus*, on y notait la présence des caractéristiques de l'alliance du POTAMION : *Lemna minor*, *Lemna trisulca*, *Elodea canadensis*, *Callitrichia hamulata* et *C. obtusangula*.

2. Association à *Myriophyllum spicatum* et *Nuphar luteum*  
(*Myriophylleo-Nupharatum KOCH*).

A Molenbeld (Stockheim), cette association flottante a colonisé un bras mort de la Meuse (degré de recouvrement de la surface de l'eau : 40 % ; relevé C. C. P., n° 8320).

Les caractéristiques suivantes y ont été observées : *Nymphaea alba* (1.2), *Ceratophyllum demersum* (1.1), *Nuphar luteum* (+.2), de même que les caractéristiques de l'alliance du POTAMION : *Potamogeton crispus* (1.1), *Potamogeton natans* (3.3) et *Lemna minor* (1.1).

A noter également la présence à cet endroit d'*Hydrocharis morsus-ranae* (2.3), caractéristique d'une association voisine (*Hydrochareto-Stratiotetum KRUSEMANN* et *VIEGER*) des eaux oligotrophes, et qui ne fait pas normalement partie du cortège floristique de l'association à *Myriophyllum*.

#### II. VÉGÉTATION HERBACÉE SEMI-AQUATIQUE DU BORD DES EAUX.

(Classe : PHRAGMITETEA ; Ordre : PHRAGMITETALIA EUROSIBIRICA)

1. Végétation du bord des eaux vives et superficielles : Association à *Glyceria plicata* et *Sparganium neglectum* (*Glycerieto-Sparganietum neglecti KOCH*).

Sur les bords du Zanderbeek, à Heppenert (Maeseyck), l'association à *Glyceria*

plicata est bien développée. Sur une surface de 30 m<sup>2</sup> (3 × 10 m), on a identifié les espèces suivantes (Relevé C. C. P. n° 8315) :

*Caractéristiques de l'Association :*

Nasturtium officinale : 4.4  
Veronica Anagallis : 3.3  
Glyceria plicata : 1.2  
Apium nodiflorum : 1.2  
Glyceria fluitans : +

*Caractéristiques de l'Ordre :*

Phalaris arundinacea : +.2  
Glyceria aquatica : 1.1

*Compagnes :*

Myosotis palustris : 1.2  
Mentha aquatica : +.2  
Eupatorium cannabinum : +.2  
Juncus effusus : +  
Salix fragilis : +  
Solanum dulcamara : +

2. Roselière des eaux profondes : Association à *Scirpus lacustris* et *Phragmites communis* (*Scirpeto-Phragmitetum* KOCH).

Un relevé de cette association a été noté à Molenveld-Stockheim dans un méandre recoupé de la Meuse. Dans la zone de balancement de la nappe d'eau en bordure de la mare (le plan d'eau atteint 1 m en hiver), la frange d'héliophytes est dominée par l'exubérance de *Glyceria aquatica*; par contre, le roseau (*Phragmites communis*) est absent du relevé.

Voici la liste des espèces notées à cet endroit (Relevé C. C. P. n° 8321) :

*Caractéristiques de l'Association :*

Glyceria aquatica : 5.5  
Typha latifolia : 1.2  
Rumex hydrolapathum : 1.2

*Caractéristiques de l'Ordre :*

Iris pseudacorus : +.2  
Lycopus europaeus : +  
Alisma plantago : +

Oenanthe aquatica : +.2.  
Equisetum limosum : +  
Sparganium ramosum : 1.2

Compagnes :

Mentha aquatica : +  
Myosotis palustris : +  
Polygonum amphibium : +  
Bidens tripartitus : +  
Salix sp. (pl.) : +  
Stachys palustris : +  
Convolvulus sepium : +  
Roripa austriaca : +  
Lysimachia vulgaris : (+)

3. Cariçaies des eaux superficielles et stagnantes :

3a. Association à *Carex gracilis*.

(*Caricetum gracilis* Tx; syn.: *Caricetum inflato-vesicariae typicum* Koch).

Un relevé classique de cette association a été noté aux environs de Maeseyck, dans une dépression tourbeuse en voie d'assèchement. Les espèces les mieux représentées étaient :

*Carex gracilis* (4.2), *Iris pseudacorus* (2.3), *Glyceria fluitans* (2.3), *Galium palustre* var. *elongatum* (2.3), *Agrostis alba prorepens* (2.2), *Lysimachia vulgaris* (1.1), *Oenanthe aquatica* (1.1), *Carex vesicaria* (1.2) et *Juncus effusus* (1.2).

3b. Association à *Carex vulpina* (*Caricetum vulpinae* Tx).

A Molenveld-Stockheim, dans un méandre recoupé de la Meuse, une frange de magnocariçaie occupe l'espace compris entre la Phragmitaie (faciès à *Glyceria aquatica*) et le pied de l'abrupt de la digue. Assez mal individualisée, cette magnocariçaie où domine *Carex gracilis*, présente toutefois certaines particularités qui permettent de la rattacher à l'association à *Carex vulpina* de TÜXEN. Nous pensons que *Roripa austriaca* peut être considérée comme caractéristique locale de l'association au même titre que *Carex vulpina*, bien qu'elle puisse être également présente dans les groupements de l'AGROPYRO-RUMICION CRISPI NORDHAGEN. Signalons, à ce sujet, l'existence, au sein de cette dernière alliance, d'une association à *Roripa austriaca* et *Agropyron repens* Tx 1950, groupement du S.-E. de l'Europe, vicariant de notre association à *Rumex crispus* et *Alopecurus geniculatus* Tx.

Notons d'ailleurs la présence, dans le relevé qui nous occupe, de quelques espèces caractéristiques des formations herbeuses périodiquement inondées des berges des grands fleuves (Alliance AGROPYRO-RUMICION CRISPI), telles que *Lysimachia nummularia*, *Potentilla anserina*, *Agrostis alba prorepens*.

Voici, à titre indicatif, la liste des espèces notées à cet endroit (Relevé C. C. P. n° 8322) :

*Caractéristiques locales de l'Association :*

*Carex vulpina* : 1.2

*Roripa austriaca* : 1.1

*Différentielles de l'Association par rapport aux autres Associations de l'Alliance :*

*Ranunculus repens* : 2.3

*Phalaris arundinacea* : 3.3

*Caractéristiques de l'Alliance :*

*Carex gracilis* : 3.4

*Carex disticha* : 1.2

*Galium palustre elongatum* : 2.2

*Lycopus europaeus* : 2.2

*Caractéristiques de l'Ordre :*

*Alisma plantago* : 1.1

*Equisetum limosum* : +

*Oenanthe aquatica* : +

*Glyceria aquatica* : 1.3

*Sium latifolium* : +

*Roripa amphibia* : +

*Compagnes :*

*Potentilla anserina* : 1.2

*Polygonum hydropiper* : +

*Mentha aquatica* : 1.2

*Bidens tripartitus* : +

*Myosotis palustris* : +

*Poa trivialis* : +

*Lythrum salicaria* : +

*Agrostis alba prorepens* : +

*Lysimachia nummularia* : +.2.

III. VÉGÉTATION PIONNIÈRE DES RIVES DE LA MEUSE.

(Ordre : *BIDENTETEA TRIPARTITAE* Tx, LOHM., PRSG.).

Sur les rives vaseuses ou graveleuses de la Meuse, exondées en été et en automne, se développe l'Association à *Malachium aquaticum* et *Bidens* div. sp. (*Malachieto-Bidentetum fluviatile* SISSINGH).

TABLEAU 3. — *Malachieto-Bidentetum fluviatile* SISSINGH.

N° des Relevés :	I 5%	2 35%	3 50%
Recouvrement :			
<b>Caractéristiques :</b>			
<i>Roripa silvestris</i>	2.2	2.2	3.2
<i>Polygonum nodosum</i>	I.I	2.1	.
<i>Chenopodium polyspermum</i>	I.I	I.I	.
<i>Malachium aquaticum</i>	+	(+)	+
<b>Classe — Ordre — Alliance :</b>			
<i>Bidens tripartitus</i>	I.I	I.I	I.I
<i>Atriplex hastata</i>	2.I	2.I	+
<i>Polygonum persicaria</i>	2.I	I.I	.
<i>Roripa islandica</i>	+	+	.
<b>Differentielles :</b>			
(→ <i>Agropyro — Rumicion crispi</i> )			
<i>Festuca arundinacea</i>	+	+	1.2
<i>Agropyrum repens</i>	+	+	.2
<i>Phalaris arundinacea</i>	+	+	1.2
<i>Sonchus arvensis</i>	+	+	+
<i>Rumex crispus</i>	+	+	+
<i>Barbarea vulgaris</i>	+	+	1.2
<i>Poa annua</i>	+	+	+
<i>Salix purpurea + S. triandra pl.</i>	+	+	2.I
<i>Eupatorium cannabinum</i>	+	+	+
<i>Roripa amphibia</i>	+	+	I.I
<i>Glyceria fluitans</i>	+	+	1.2
<b>Compagnes :</b>			
<i>Artemisia vulgaris</i>	I.I	I.I	I.I
<i>Rumex conglomeratus</i>	+	I.2	1.2
<i>Polygonum aviculare</i>	+	+	+
<i>Sisymbrium officinale</i>	+	+	.
<i>Tanacetum vulgare</i>	+	+	.2
<i>Chenopodium album</i>	+	+	.
<i>Agrostis alba prorepens</i>	+.2	+	.2
<i>Achillea ptarmica</i>	+	+	1.2
<i>Lythrum salicaria</i>	+	+	+
<i>Potentilla reptans</i>	+	+	.2
<i>Urtica dioica</i>	+	+.2	1.2
<i>Chaenorhinum minus</i>	+	#	+
<i>Potentilla anserina</i>	+	I.3	I.3
<i>Plantago major</i>	+	I.2	+

REL. n° 1. Alden-Eyck (Limbourg) ; le 20 juin 1953 (C. C. P. n° 8343). Groupement initial colonisant la grève au bord de la Meuse, dans une courbe du fleuve. Recouvrement : 5 %. Surface relevée : 400 m<sup>2</sup>. En outre : *Sinapis arvensis* : +, *Matricaria suaveolens* : +, *Solanum lycopersicum* : +, *Melilotus albus* : +, *Lapsana communis* : +, *Brassica Napus* : +, *Spergularia rubra* : +, *Lolium perenne* : +.

REL. n° 2. Alden-Eyck (Limbourg) ; le 20 juin 1953 (C. C. P. n° 8344). Groupement nitrophile le long de la Meuse, dans une anse vaseuse et caillouteuse du fleuve. Recouvrement : 35 %. Surface relevée : 40 m<sup>2</sup>. En outre : *Polygonum convolvulus* : +, *Herniaria glabra* : (+.2).

REL. n° 3. Stockheim (Limbourg), Veer ; le 19 juin 1953 (C. C. P. n° 8326). Végétation pionnière des graviers et vases exondées en bordure de la Meuse. Recouvrement : 50 %. Surface relevée : 100 m<sup>2</sup>. En outre : *Scirpus palustris* : +.2, *Iris pseudacorus* : +, *Convolvulus arvensis* : +, *Linaria vulgaris* : +.3, *Trifolium repens* : +.2, *Tussilago farfara* : +, *Brassica vulgaris* : +, *Cirsium arvense* : +, *Equisetum palustre* : +, *Stachys palustris* : +, *Plantago intermedia* : +, *Chenopodium* sp. : +, *Medicago praecox* : +, *Medicago minima* var. *mollissima* : +.

---

Ce groupement, constitué essentiellement de pionnières annuelles nitrophiles et hygrophiles, ainsi que de jeunes plantules de diverses hemicryptophytes, a, localement, pour espèces caractéristiques : *Polygonum nodosum*, *Roripa silvestris*, *Chenopodium polyspermum* et *Malachium aquaticum*. Avec le groupement voisin à *Polygonum hydropiper* et *Bidens cernuus*, il possède en commun, à titre de caractéristiques d'Alliance (BIDENTION TRIPARTITAE), d'Ordre (BIDENTETALIA TRIPARTITAE) et de Classe (BIDENTETEA TRIPARTITAE) les espèces suivantes : *Bidens tripartitus*, *Atriplex hastata*, *Polygonum persicaria* et *Roripa islandica*.

Le long de la partie basse de la berge, la plus longtemps exposée aux crues, le groupement se présente avec son cortège floristique normal et dans lequel le degré de recouvrement est faible (5 à 30 %). Par contre, sur la partie la plus haute, qui n'est sous eau que pendant le régime de crues du fleuve, apparaissent des hemicryptophytes rampants et des géophytes rhizomateux, ne supportant qu'une durée d'immersion plus réduite. Cette partie supérieure de la berge, qui est colonisée par une végétation plus dense (\*), est le plus souvent en contact avec une frange à *Phalaris arundinacea*, située au pied de la digue, et constituant un faciès particulier de l'Association à *Rumex crispus* et *Alopecurus geniculatus* Tx, dans laquelle on retrouve l'ensemble floristique propre aux groupements naturels des digues soumises périodiquement à l'inondation (Alliance AGROPYRO-RUMITION CRISPI NORDHAGEN).

Nous pouvons donc considérer, au sein de l'Association notée (*Malachieto-Bidentetum fluviatile* SİSSİNGH) deux sous-associations :

1. une sous-association typique (rel. 1 et 2 du tableau 3), colonisant la partie basse de la berge.

2. une sous-association à *Agropyrum repens* et *Rumex crispus* (rel. 3 du tableau 3), colonisant la partie supérieure, au contact avec les groupements de l'Alliance AGRO-PYRO-RUMITION CRISPI et ayant pour différentielles locales : *Festuca arundinacea*,

---

(\*) (Recouvrement : 50 % dans le relevé 3 du tableau 3).

*Agropyrum repens*, *Rumex crispus*, *Phalaris arundinacea*, *Sonchus arvensis*, *Bartsia vulgaris*, *Poa annua*, *Glyceria fluitans*, *Eupatorium cannabinum*, *Roripa amphibia*, ainsi que des plantules de *Salix purpurea* et de *Salix triandra*.

#### IV. VÉGÉTATION NITROPHILE À DOMINANCE D'HERBES VIVACES ET DE SOUS-ARBRISSEAUX.

(Classe : ARTEMISIETEA VULGARIS).

##### A. GROUPEMENTS RUDÉRAUX (Ordre : ONOPORDETALIA ACANTHII BR.-BL.).

Association à *Ballota nigra* et *Urtica urens* (*Chenopodieto-Urticetum Tx*; Syn.: Association à *Ballota nigra* et *Chenopodium bonus-henricus* LOHM.).

Nous avons relevé un individu de cette association dans une cour de ferme, à Houben Hoof (Com. de Geystingen). Envahi par les espèces des endroits piétinés (Association à *Plantago major* et *Lolium perenne*, il ne présentait pas, de ce fait, une composition floristique normale. Voici la liste des espèces qui y ont été notées (Relevé C. C. P. n° 8350) :

*Caractéristiques de l'Association*: *Urtica urens* : 3.3, *Ballota nigra* : +.3, *Verbena officinalis* : +.

*Caractéristique de l'Alliance*: *Lamium album* : 2.3.

*Caractéristique de l'Ordre*: *Arctium minus* : 1.2.

*Caractéristique de la Classe*: *Urtica dioeca* : 1.2.

*Transgressives du groupement à Plantago major*: *Plantago major* : 2.3, *Lolium perenne* : 2.2, *Cichorium intybus* : +, *Cirsium arvense* : +.

*Compagnes*: *Malva neglecta* : +, *Rumex crispus* : +, *Sisymbrium officinale* : +, *Festuca arundinacea* : +.2, *Anthriscus silvestris* : +, *Convolvulus arvensis* : +.

##### B. VÉGÉTATION SOUS-ARBUSTIVE ET LIANEUSE DES BERGES DES GRANDS FLEUVES.

(Ordre : CONVOLVULETALIA SEPII Tx).

Association à *Convolvulus sepium* et *Cuscuta europaea* Tx.

Du fait de l'endiguement du fleuve, les groupements nitrophiles frutescents sont rarement bien développés. Le plus souvent, on ne les observe que le long d'une étroite bande, large seulement de 1 à quelques mètres et entrecoupée par d'épais târrés de saules, au pied des digues. L'association à *Convolvulus sepium* y est directement au contact de la frange de grands *Carex* (*Caricetum gracilis*), au bord de l'eau, tandis que,

plus haut sur la digue, elle cède la place aux groupements herbeux de l'Alliance AGROPYRO-RUMICION CRISPI (Association à *Rumex crispus* et *Alopecurus geniculatus*). C'est ce qui explique la présence, dans le relevé cité ci-dessous, de certains éléments de cette dernière association immédiatement voisine.

Nous donnons ci-après le relevé d'un individu de l'Association à *Convolvulus sepium* et *Cuscuta europaea* observé à Kessenich, au pied de la digue de Meuse, au contact de la cariaie rivulaire et entre d'épais bosquets de *Salix*; le relevé a été noté sur une bande de végétation large de 1 m et longue de 40 m (Relevé C. C. P. n° 8311).

*Caractéristique de l'Association*: *Convolvulus sepium* : 3.2.

*Caractéristiques et différentielles de l'Alliance*: *Saponaria officinalis* : 1.2, *Rubus caesius* : 1.2, *Phalaris arundinacea* : 1.2.

*Caractéristiques de la Classe*: *Urtica dioeca* : + 1.2, *Tanacetum vulgare* : 1.3.

*Transgressives de l'Association voisine à Rumex crispus et Alopecurus geniculatus*:

*Potentilla reptans* : 2.2  
*Festuca arundinacea* : 1.2  
*Potentilla anserina* : 1.2  
*Roripa silvestris* : +.2  
*Ranunculus repens* : +.

*Compagnes*:

*Achillea ptarmica* : 2.2.  
*Lysimachia vulgaris* : +.  
*Humulus lupulus* : +.  
*Filipendula ulmaria* : +.2.  
*Lycopus europaeus* : +.2.  
*Vicia cracca* : +.2.  
*Impatiens parviflora* : +.  
*Mentha aquatica* : +.  
*Eupatorium cannabinum* : +.2.  
*Valeriana procurrens* : +.  
*Symphytum officinalis* : +.  
*Thalictrum flavum* : +.

V. VÉGÉTATION DES PELOUSES THERMOPHILES.  
(Classe : FESTUCO-BROMETEA).

A. VÉGÉTATION PIONNIÈRE DES DIGUES SÈCHES ET VIEUX GRAVIERS.

(Ordre : FESTUCO-SEDETALIA ACRIS Tx. ; syn : ALLIANCE SEDO-SCLERANTHION BR.-BL.).

Colonisant la partie supérieure des digues de la Meuse, sur les moellons de calcaire compact ou sur d'anciens bancs de graviers du fleuve, mis à nu sur la première terrasse (atteinte seulement par les hautes crues), nous avons observé une végétation pionnière dont le caractère le plus apparent est l'abondance des *Sedum*.

Le tableau n° 4 fixe la composition floristique notée en deux endroits ; le relevé 1 (C. C. P. n° 8340) sur la partie supérieure de la digue de Meuse à Alden-Eyck, avec un recouvrement de 80 % ; le relevé n° 2 (C. C. P. n° 8332) sur un banc de graviers de la première terrasse à Mechelen-sur-Meuse. Il paraît difficile de classer cette végétation dans l'Ordre des pelouses calcicoles (BROMETALIA ERECTI). Le relevé n° 1 ne comporte que deux espèces de cet ordre, tandis qu'on n'en trouve aucune dans le relevé n° 2.

Aussi, convient-il de les considérer comme des individus d'un groupement pionnier de la Classe des FESTUCO-SEDETALIA ACRIS Tx. Provisoirement, ce groupement peut être dénommé : *Groupement à Sedum acre et Poa compressa*, avec comme caractéristiques provisoires : *Sedum acre*, *Poa compressa* et *Festuca duriuscula*. Le relevé n° 1, noté sur moellons calcaires, se distingue du rel. n° 2 par la présence, entre autres espèces, de : *Thymus chamaedrys*, *Sanguisorba minor*, *Galium verum*, *Sedum mite*, *Scabiosa columbaria*, *Potentilla verna* et *Avena pubescens*. Ce groupe d'espèces pourrait être considéré comme différentielles d'une variante à *Thymus chamaedrys* et *Scabiosa columbaria*, qui est, selon toute vraisemblance, le groupement initial de l'Association à *Medicago falcata* (*Medicagineto-Avenetum* DE L.). Le relevé n° 2 serait alors à considérer comme un individu d'une variante typique, dont il est difficile, à priori, de prévoir l'évolution ultérieure.

B. PELOUSES CALCICOLES DES DIGUES ET BASSES TERRASSES DE MEUSE.

(Ordre : BROMETALIA ERECTI. — Alliance : BROMION ERECTI).

Association à *Medicago falcata* et *Avena pubescens*.  
(*Medicagineto-Avenetum pubescentis* DE L.).

Bien connu en Hollande, où il a été décrit sur les digues calcaires des grands cours d'eau, spécialement le long de l'IJssel, ce groupement n'a été signalé que récemment dans la Basse-Meuse par DELVOSALLE (3). Quatre relevés, figurant au tableau 5, ont été notés sur les digues de Meuse ; il s'agissait de maigres pelouses, occasionnelle-

TABLEAU 4. — Groupement à *Sedum acre* et *Poa compressa*.

N° des relevés :	1	2
<b>Classe Festuco-Brometea.</b>		
C! <i>Festuca duriuscula</i>	2.2	+.2
C! <i>Poa compressa</i>	+.2	2.3
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	1.1	2.1
Δ <i>Thymus chamaedrys</i>	2.3	.
Δ <i>Sanguisorba minor</i>	2.2	.
Δ <i>Galium verum</i>	1.2	.
<i>Pimpinella saxifraga</i>	+	.
<i>Ranunculus bulbosus</i>	+	.
<b>Ordre Sedetalia</b>		
C! <i>Sedum acre</i>	1.2	3.4
Δ <i>Sedum mite</i>	1.2	.
<i>Sedum album</i>	3.2	.
<i>Cerastium arvense</i>	1.2	.
<i>Aira caryophyllea</i>	(+)	.
<b>Ordre Brometalia</b>		
Δ <i>Scabiosa columbaria</i>	1.1	.
Δ <i>Potentilla verna</i>	(1.2)	.
<b>Classe Molinio-Arrhenatheretea</b>		
Δ <i>Avena pubescens</i>	1.2	.
<i>Plantago lanceolata</i>	+	1.2
<i>Cerastium caespitosum</i>	+	+.2
<i>Leontodon autumnalis</i>	+	+.2
<b>Ordre Arrhenatheretalia</b>		
<i>Trifolium dubium</i>	1.2	.
<i>Trisetum flavescens</i>	1.2	+.2
<i>Bromus mollis</i>	1.1	.
<i>Daucus carota</i>	+	+
<i>Trifolium repens</i>	+	+.2
<i>Lolium perenne</i>	+	+.2
<i>Senecio jacobaea</i>	+	+
<b>Nitrophytes</b>		
<i>Picris hieracioides</i>	..	2.2
<i>Artemisia vulgaris</i>	..	+
<i>Vicia sativa angustifolia</i>	2.1	.
<i>Convolvulus arvensis</i>	1.2	.
<i>Veronica arvensis</i>	1.1	.

TABLEAU 4. — (*Suite*).

N° des relevés :	I	2
<b>Compagnes</b>		
<i>Lotus corniculatus</i>	.	2.2
<i>Medicago lupulina</i>	1.2	1.2
<i>Achillea millefolium</i>	.	2.2
<i>Agrostis vulgaris</i>	.	+ .2
<i>Verbascum nigrum</i>	.	1.2
<i>Campiothecium lutescens</i>	1.2	.
<i>Barbula</i> sp.	2.3	.
<i>Cladonia</i> sp.	+	.
<i>Mnium cf punctatum</i>	+	.
<i>Bryum argenteum</i>	.	2.3

N. B. — Les caractéristiques provisoires de ce groupement sont désignées par : C ! —.

Les différentielles provisoires de la sous-association à *Thymus chamaedrys* sont désignées par : A.

ment fréquentées par des troupeaux itinérants, installées sur la partie déclive des digues (10 à 20° de pente), à l'exposition Est à Sud. Le pH noté dans l'horizon humifère variait entre 6 et 6,5.

Les espèces suivantes peuvent être considérées comme caractéristiques de cette association : *Eryngium campestre*, *Agropyrum repens* var. *glaucum*, *Medicago falcata*, *Euphorbia esula*, *Salvia pratensis*. DELVOSALLE (3) y a également trouvé *Inula britannica*.

Bien que communément rangée dans l'alliance *BROMION ERECTI*, cette association est relativement pauvre en espèces de cette Alliance, et même en caractéristiques de l'Ordre *BROMETALIA*. Par contre, les caractéristiques de la Classe (FESTUCO-BROME-TEA) sont beaucoup mieux représentées. Parmi celles-ci, on remarquera la présence, et même l'abondance relative, de certains éléments de l'Ordre des groupements initiaux FESTUCO-SEDETALIA ACRIS, tels que : *Sedum acre*, *Cerastium arvense*, *Sedum album*.

Une autre particularité de ce groupement (qui lui est commune avec les autres groupements de la Sous-Alliance du *MESOBROMION*) est sa richesse en espèces mésophiles transgressives de la Classe MOLINIO-ARRHENATHERETEA et de l'Ordre ARRHENATHERETALIA.

TABLEAU 5. — *Medicagineto-Avenetum pubescens* DE L.

N° des relevés :	1	2	3	4
<b>Caractéristiques de l'association</b>				
<i>Eryngium campestre</i>	2.2	1.2	+	2.1
<i>Agropyrum repens glaucum</i>	1.1	1.2	1.2	.
<i>Medicago falcata</i>	.	1.2	.	.
<i>Euphorbia esula</i>	1.1	.	.	.
<i>Salvia pratensis</i>	+	.	.	.
<b>Ordre Brometalia</b>				
<i>Ononis spinosa (legitima)</i>	2.2	+.1	+.2	2.2
<i>Plantago media</i>	.	1.2	.	1.1
<i>Scabiosa columbaria</i>	.	1.1	.	.
<i>Origanum vulgare</i>	1.2	.	.	.
<i>Potentilla verna</i>	.	1.2	.	.
<b>Classe Festuco-Brometea</b>				
(S. = ordre des <i>Festuco-Sedetalia acris</i> )				
<i>Festuca duriuscula</i>	3.3	2.2	3.3	2.3
<i>Sedum acre (S)</i>	2.3	1.2	3.3	+.2
<i>Ranunculus bulbosus</i>	1.1	1.1	+	+
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	1.1	2.1	3.3	.
<i>Galium verum</i>	+	2.2	.	3.2
<i>Thymus chamaedrys</i>	.	1.2	.	2.3
<i>Sanguisorba minor</i>	.	1.1	.	1.1
<i>Pimpinella saxifraga</i>	+	+	+	.
<i>Cerastium arvense (S)</i>	2.2	2.2	.	.
<i>Sedum album (S)</i>	.	1.2	.	.
<i>Poa pratensis angustifolia</i>	2.2	.	.	.
<i>Campanula rapunculus</i>	.	.	.	1.1
<i>Agrimonia eupatoria</i>	.	.	.	+
<b>Classe Molinio-Arrhenatheretea</b>				
<i>Avena pubescens</i>	.	2.2	2.2	1.2
<i>Poa pratensis latifolia</i>	1.1	2.2	1.1	.
<i>Plantago lanceolata</i>	.	2.2	.	2.1
<i>Centaurea pratensis</i>	.	.	.	1.1
<i>Rumex acetosa</i>	.	.	+	1.1
<i>Lontodon hispidus</i>	.	.	1.1	.
<i>Festuca rubra</i>	.	.	.	1.2
<i>Holcus lanatus</i>	.	.	.	1.

TABLEAU 5. — (Suite).

N° des relevés :	1	2	3	4
<b>Ordre Arrhenatheretalia</b>				
<i>Trifolium dubium</i>	1.2	2.3	.	1.2
<i>Daucus carota</i>	+	.	2.2	+
<i>Bellis perennis</i>	1.2	1.2	.	+.2
<i>Dactylis glomerata</i>	1.2	.	+	+
<i>Trisetum flavescens</i>	.	2.2	.	2.2
<i>Bromus mollis</i>	+	1.1	1.1	.
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	.	.	1.2	.
<i>Senecio jacobaea</i>	+	+	.	1.1
<i>Lolium perenne</i>	+	.	+	+
<i>Galium mollugo</i>	1.2	.	1.2	(+)
<i>Trifolium repens</i>	+	.	.	+
<i>Arrhenatherum elatius</i>	+	+	.	.
<i>Cirsium arvense</i>	1.1	.	.	.
<b>Compagnes</b>				
<i>Achillea millefolium</i>	2.2	2.2	1.1	1.2
<i>Agrostis vulgaris</i>	1.2	+	1.2	2.2
<i>Lotus corniculatus</i>	+.2	+	1.2	+
<i>Allium vineale</i>	.	.	+	1.2
<i>Luzula campestris</i>	.	+	.	1.1
<i>Hypochoeris radicata</i>	.	.	+	+
<i>Medicago lupulina</i>	+	+	.	.
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	+	.	1.1	.
<i>Erigeron canadensis</i>	+	.	.	.
<i>Convolvulus arvensis</i>	+	.	+	.
<i>Vicia sativa angustifolia</i>	+	.	+	+
<i>Sisymbrium officinale</i>	+	.	+	.
<i>F stuka arundinacea</i>	2.2	.	.	.
<i>Potentilla reptans</i>	1.2	.	.	.

REL. n° 1. (C. C. P. n° 8345). Alden-Eyck (Limbourg), le 20 juin 1953. Pelouse sur la digue bordant la rive gauche de la Meuse ; pente 10° ; exp. E. En outre : *Phleum pratense* : +, *Veronica arvensis* : +, *Taraxacum officinale* : +, *Carex hirta* : 1.1, *Hypnum cupressiforme* var. *elat.* : 2.2, *Saponaria officinalis* : +.

REL. n° 2. (C. C. P. n° 8341). Alden-Eyck (Limbourg), le 20 juin 1953. Pelouse pâturée sur la digue au bord de la Meuse, pente : 20° ; exp. S.-E. ; pH de l'horizon humifère : 6.5. En outre : *Erodium cicutarium* : 1.2, *Malva neglecta* : +, *Carex cf ligericia* : 1.2.

REL. n° 3. (C. C. P. n° 8314). Kessenich (Limbourg), le 18 juin 1953. Pelouse sur le talus de la première digue de la Meuse ; pente 10-15° ; exp. E. En outre : *Papaver rhoeas* : +, *Campanula rotundifolia* : +, *Linaria vulgaris* : +, *Rubus caesius* : +.3, *Tragopogon pratensis* : +.

REL. n° 4. (C. C. P. n° 8348). Ophoven (Limbourg), le 20 juin 1953. Pelouse sur la berge de la digue de Meuse ; pente : 10°, exp. : S.-E ; pH de l'horizon humifère : 6. En outre : *Briza media* : (-), *Cynosurus cristatus* : +, *Tanacetum vulgare* : +, *Hieracium pilosella* : 2.1, *Anthoxanthum odoratum* : 1.2, *Equisetum arvense* : +, *Hypericum perforatum* : 2.1, *Rumex acetosella* : +, *Rosa canina* : (+.2).

## VI. VÉGÉTATION SEMI-NATURELLE DES PRAIRIES FAUCHÉES OU PÂTRÉES.

(Classe : MOLINIO-ARRHENATHERETEA ; Ordre : ARRHENATHERETALIA).

Il existe, sur la première terrasse de la Meuse, des prairies fauchées ou pâturées présentant des particularités floristiques manifestes. Bien qu'une étude ultérieure soit nécessaire pour en saisir toutes les nuances, nous pouvons, dès à présent, en signaler les traits essentiels.

### A. PRAIRIES FAUCHÉES (ALLIANCE : ARRHENATHERION ELATIORIS).

Association à *Arrhenatherum elatius* (*Arrhenatheretum elatioris* SCH.).

Sur la première terrasse de la Meuse, entre l'abrupt surplombant le fleuve et la digue, il existe de belles prairies régulièrement fumées et fauchées une fois l'an. Constitué par des alluvions sablo-limoneuses, le sol est toujours richement pourvu en bases ; le pH noté dans l'horizon humifère variait entre 6,5 et 7.

De bonnes espèces différentielles permettent de ranger les 4 individus relevés dans une Sous-Association à *Medicago lupulina* et *Sanguisorba minor* (A. e. *Medicagoletosum lupulinæ n. nov.*) ; ce sont *Medicago lupulina*, *Sanguisorba minor*, *Plantago media*, *Avena pubescens*, *Primula veris* et *Ranunculus bulbosus* (les trois dernières transgressant vraisemblablement dans d'autres sous-associations). De plus, deux caractéristiques de l'Association ont certainement leur optimum de vitalité dans la Sous-Association à *Medicago lupulina* et *Sanguisorba minor* : *Tragopogon pratensis* et *Knautia arvensis*.

Localisée sur des sols richement pourvus en bases et s'asséchant fortement au cours de l'été, cette sous-association présente certaines affinités avec la Sous-Association à *Briza media* de TÜXEN, et celle à *Agrimonia Eupatoria* de LEBRUN.

Le tableau 6 montre clairement que l'on peut, au sein de la Sous-Association, identifier DEUX VARIANTES :

a) une première variante thermophile à *Scabiosa columbaria*, ayant pour différentes :

*Scabiosa columbaria*, *Arenaria serpyllifolia*, *Ononis spinosa (legitima)* et *Senecio erucacefolius* ; elle est localisée dans les endroits subissant, au cours de l'été, une période de sécheresse très prononcée et durable.

Cette variante correspond à la variante thermophile à *Salvia pratensis* de TÜXEN et constitue une transition vers la Sous-Association à *Cirsium acaule* et *Bromus erectus*, qui dérive des pelouses calcaires du Mesobrometum.

b) une variante plus mésophile à *Poa trivialis* et *Ranunculus acer*, ayant pour différentes :

TABLEAU 6. — *Arrhenatheretum elatioris.*

Sous-association à *Medicago lupulina* et *Sanguisorba minor*.  
Race géographique des districts fluviatiles.

Nº des relevés	1	2	3	4
<b>Caractéristiques de l'association :</b>				
<i>Arrhenatherum elatius</i>	1.2	2.2	3.3	3.3
<i>Galium mollugo</i>	1.2	1.2	2.3	2.2
<i>Heracleum sphondylium</i>	2.2	1.1	+	2.1
<i>Knautia arvensis</i>	2.2	1.2	1.1	2.1
<i>Tragopogon pratensis</i>	+	1.1	1.1	+
<i>Crepis biennis</i>	.	.	2.1	2.1
<i>Anthriscus silvestris</i>	.	.	1.1	2.1
<i>Pimpinella magna</i>	.	+	1.1	2.1
<b>Différentielles de la sous-association :</b>				
<i>Medicago lupulina</i>	2.2	2.2	1.2	2.2
<i>Sanguisorba minor</i>	3.3	2.2	+	2.1
<i>Plantago media</i>	1.1	1.2	—	1.1
<i>Avena pubescens</i>	2.2	2.2	—	1.2
<i>Daucus carota</i>	2.2	1.2	+	2.1
<i>Ranunculus bulbosus</i>	1.1	2.2	2.1	1.1
<i>Primula veris</i>	+	—	—	+
<b>Différentielles géographiques :</b>				
<i>Agropyrum repens</i>	+.2	1.1	+.2	1.2
<i>Euphorbia esula</i>	.	+	1.2	—
<i>Medicago falcata</i>	.	—	+	—
<i>Eryngium campestre</i>	.	+	—	—
<i>Potentilla reptans</i>	.	+	—	—
<i>Agropyrum repens var. glaucum</i>	.	—	+	—
<i>Saponaria officinalis</i>	.	+.2	—	—
<b>Différentielles des variantes :</b>				
<i>Scabiosa columbaria</i>	2.2	+	—	—
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	2.2	2.2	—	—
<i>Ononis spinosa (legitima)</i>	.	+	—	—
<i>Senecio erucaefolius</i>	+.2	—	—	—
<i>Poa trivialis</i>	.	—	3.3	2.2
<i>Ranunculus acer</i>	.	—	+	2.1
<i>Dactylis glomerata</i>	.	+	1.2	2.2
<i>Lathyrus pratensis</i>	.	—	—	1.1

TABLEAU 6. — (Suite).

N° des relevés :	1	2	3	4
<i>Glechoma hederaceum</i>	.	.	.	. <sup>+.2</sup>
<i>Alopecurus pratensis</i>	.	.	. <sup>+.2</sup>	.
<i>Ajuga reptans</i>	.	.	.	. <sup>1.2</sup>
<i>Agrostis alba</i>	.	.	.	. <sup>2.2</sup>
<i>Lysimachia nummularia</i>	.	.	.	. <sup>+.2</sup>
<b>Ordre Arrhenatheretalia :</b>				
<i>Bromus mollis</i>	2/3.3	3.3	1.I	1.I
<i>Trisetum flavescens</i>	2.2	3.3	. <sup>+.2</sup>	2/3.3
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	2.1	1.2	2.3	. <sup>2.1</sup>
<i>Trifolium dubium</i>	3.3	2.2	2.2	.
<i>Bellis perennis</i>	.	+	.	+
<i>Lolium perenne</i>	. <sup>+.2</sup>	1.I	2.2	1.I
<i>Trifolium repens</i>	+	. <sup>+.2</sup>	2.2	+
<i>Senecio jacobaea</i>	1.I	1.I	+	+
<i>Phleum pratense</i>	.	.	.	. <sup>+.2</sup>
<b>Classe Molinio-Arrhenatheretea :</b>				
<i>Holcus lanatus</i>	2.3	2.3	1.2	. <sup>3.2</sup>
<i>Festuca rubra ssp eurubra</i>	2.2	1.I	1.2	2/3.3
<i>Trifolium pratense</i>	. <sup>+.2</sup>	1.2	2.2	+
<i>Centaurea pratensis</i>	+	1.I	1.2	. <sup>1.2</sup>
<i>Rumex acetosa</i>	1.I	1.I	2.1	+
<i>Cerastium caespitosum</i>	2.2	+/1.I	2.1	.
<i>Plantago lanceolata</i>	1.I	. <sup>+.2</sup>	.	. <sup>1.I</sup>
<i>Leontodon hispidus</i>	3.2	2.1	.	. <sup>1.2</sup>
<i>Briza media</i>	3.3	1.2	.	. <sup>1.2</sup>
<i>Alectorolophus minor</i>	2/3.1	2.2	.	+/1.I
<i>Vicia cracca</i>	2.2	1.2	.	. <sup>1.I</sup>
<i>Veronica chamaedrys</i>	+	.	.	. <sup>2.2</sup>
<i>Poa pratensis latifolia</i>	.	1.I	.	.
<b>Compagnes :</b>				
<i>Lotus corniculatus</i>	1.2	2.2	1.2	+
<i>Achillea millefolium</i>	2.2	2.2	1.2	. <sup>1.I</sup>
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	2.2	1.2	.	. <sup>2.2</sup>
<i>Taraxacum officinale</i>	+	+	1.I	. <sup>1.I</sup>
<i>Pimpinella saxifraga</i>	.	1.I	+/1.I	+
<i>Equisetum arvense</i>	1.I	1.I	.	+
<i>Agrostis intermedia</i>	.	.	2/3.3	.
<i>Allium vineale</i>	.	1.2	.	.
<i>Campanula rotundifolia</i>	.	.	.	. <sup>1.I</sup>
<i>Agrostis vulgaris</i>	1.I	.	.	. <sup>1.I</sup>

REL. N° 1. (C. C. P. n° 8313). Kessenich (Limbourg), le 18 juin 1953. Prairie sur la terrasse, entre la digue et l'abrupt surplombant le lit de la Meuse ; sol horizontal ; pH dans l'horizon humifère : 6,5-7. En outre : *Mnium* sp. : 1.2 ; *Centaurea jacea* : +.

REL. N° 2. (C. C. P. n° 8312). Kessenich (Limbourg), le 18 juin 1953. Prairie sur la levée naturelle bordant la Meuse ; pente : 5° ; exp. E. En outre : *Festuca pratensis* : +.2, *Picris hieracioides* : +, *Tanacetum vulgare* : +, *Convolvulus arvensis* : +.

REL. N° 3. (C. C. P. n° 8346). Alden-Eyck (Limbourg), le 20 juin 1953. Prairie sur la terrasse entre la digue et la Meuse, occasionnellement soumise aux inondations ; sol horizontal ; pH dans l'horizon humifère : 7. En outre : *Sisymbrium officinale* : +, *Rumex crispus* : +, *Urtica dioica* : (+.2), *Reseda lutea* : +, *Carex hirta* : +.

REL. N° 4. (C. C. P. n° 8328). Meeswijk (Limbourg), le 19 juin 1953. Prairie sur la terrasse entre la digue et la Meuse ; légère pente : 2° ; exp. E ; pH dans l'horizon humifère : 7. En outre : *Brunella vulgaris* : + / 1.2, *Brachythecium rutabulum* : 1.1, *Rhytidiodelphus squarrosus* : 1.1, *Euryhynchium* sp. : 1.1.

---

*Poa trivialis*, *Ranunculus acer*, *Dactylis glomerata*, *Lathyrus pratensis*, *Glechoma hederaceum*, *Alopecurus pratensis*, *Ajuga reptans*, *Agrostis alba*, *Lysimachia nummularia*.

Les prairies rangées dans cette variante subissent vraisemblablement de façon plus durable les effets des crues annuelles, ce qui écourté inévitablement la durée de la sécheresse estivale.

Un caractère commun aux différents relevés repris dans le tableau 6 est la présence d'un groupe d'espèces particulières aux prairies installées sur les alluvions des grandes vallées : *Agropyrum repens*, *Euphorbia esula*, *Medicago falcata*, *Eryngium campestre*, *Potentilla reptans*, *Agropyrum repens* var. *glaucum*, *Saponaria officinalis*.

Cette particularité nous permet de reconnaître, dans les individus relevés, une *race géographique de l'Arrhenatherae*, propre aux districts fluviaires.

#### B. PÂTURAGES (Alliance : CYNOSURION CRISTATI).

Association à *Lolium perenne* et *Cynosurus cristatus* (*Lolio-Cynosuretum cristati* Tx.).

Fréquentée régulièrement par le bétail, l'association à *Arrhenatherum elatius* évolue assez rapidement vers la prairie à Ray-grass et crételle. Comme dans le groupement précédent, on observe la présence des différentielles de la Sous-Association à *Medicago lupulina* et *Primula veris*, ainsi que quelques-unes des différentielles de la variante thermophile de cette Sous-Association.

Ici encore, il s'agit d'une *race géographique particulière de pâturages à Lolium et Cynosurus*, propre aux districts des alluvions fluviales. On y note, en effet, la présence d'espèces typiquement fluviales, telles que : *Medicago falcata*, *Agropyrum repens* var. *glaucum* et surtout *Eryngium campestre*, beaucoup plus abondant que dans la prairie fauchée à *Arrhenatherum elatius* et qui, dédaigné par le bétail, paraît manifestement favorisé par le régime de pâturage.

Le relevé suivant donne une idée de la composition floristique des pâturages des berges de la Basse-Meuse :

Relevé C. C. P. n° 8342 : ALDEN-EYCK (Limb.), le 20 juin 1953. Pelouse pâturée sur la levée naturelle bordant la Meuse, en contrebas de la digue. Légère pente ( $5^{\circ}$ ) ; exposition S.-E. ; pH de l'horizon humifère : 7. Nombre d'espèces : 40.

*Caractéristiques et différentielles de l'Association :*

Lolium perenne : 2.2  
Trifolium repens : 3.3.  
Cynosurus cristatus : 2.2  
Phleum pratense : +.2.  
Senecio jacobaea : +.

*Differentielles de la Sous-Association (.) et de la variante thermophile (..) :*

Ranunculus bulbosus : 2.1.	.. Sanguisorba minor : +.
Plantago media : 1.1	.. Scabiosa columbaria : +.
Medicago lupulina : +.2.	.. Ononis spinosa : +. 2.

*Differentielles géographiques (DISTRICT FLUVIATILE) :*

Eryngium campestre : 3.2.  
Medicago falcata : 1.2.  
Agropyrum repens var. glaucum : +.

*Caractéristiques de l'Ordre ARRHENATHERETALIA :*

Dactylis glomerata : 2.2.	Heracleum sphondylium : +.
Bellis perennis : 2.3.	Anthriscus silvestris : +.
Trisetum flavescens : 2.3.	Arrhenatherum elatius : +.2.
Trifolium minus : 2.2.	Tragopogon pratensis : + <sup>o</sup> .
Taraxacum officinale : 1.1.	
Bromus mollis : 1.2.	

*Caractéristiques de la Classe MOLINIO-ARRHENATHERETEA :*

Festuca rubra eurubra : 2.2.	Rumex acetosa : 1.1.
Ranunculus acer : 2.1.	Cerastium caespitosum : 1.1.
Trifolium pratense : 1.2.	Poa trivialis : 1.2.
Plantago lanceolata : 1.1.	Holcus lanatus : 1.2.
Poa pratensis : 1.2.	Centaurea pratensis : +

*Compagnes :*

Achillea millefolium : 2.2.	Vicia angustifolia : +
Agrostis vulgaris : 2.2.	Carduus nutans : +
Veronica arvensis : 1.1.	Lotus corniculatus : +.2.

## VII. VÉGÉTATION HERBEUSE NITROPHILE.

(Classe : PLANTAGINETEA MAJORIS).

### A. GROUPEMENT DES LIEUX PIÉTINÉS (Alliance : POLYGONION AVICULARIS).

Association à *Plantago major* et *Lolium perenne* (*Plantagineto-Lolietum BEGER*).

Un individu de cette association a été observé aux alentours d'un abreuvoir, au bord du Witbeek (Com. de Geystingen). Il comportait les espèces suivantes (Relevé C. C. P. n° 8352) :

*Plantago major* : 2.3 ; *Matricaria discoidea* : 3.3 ; *Lolium perenne* : 2.2 ; *Poa annua* : 1.2 ; *Polygonum aviculare* : 2.3 ; *Trifolium repens* : 1.2 ; *Capsella bursa-pastoris* : +.

### B. VÉGÉTATION HERBEUSE NITROPHILE DES BERGES DES GRANDS FLEUVES.

(Alliance : AGROPYRO-RUMICION CRISPPI).

Association à *Rumex crispus* et *Alopecurus geniculatus* Tx.

Cette association est très répandue sur toutes les digues de la Meuse. Elle y est localisée à mi-pente et est au contact, vers le sommet de la digue, avec l'Association à *Medicago falcata* et *Avena pubescens* DE L., et vers le bas, avec la végétation sous-arbustive de l'Association à *Convolvulus sepium* et les fourrés de *Salix*.

Très souvent d'ailleurs, sur les digues à forte déclivité, le groupement à *Convolvulus sepium* est représenté de façon si fragmentaire que l'Association à *Rumex crispus* est pratiquement en contact avec la caricaie rivulaire.

Les espèces les plus fréquemment notées dans l'Association à *Rumex crispus* sont : *Potentilla reptans*, *Festuca arundinacea*, *Agropyrum repens*, *Potentilla anserina*, *Rumex crispus*, *Agrostis alba prorepens*, *Ranunculus repens*, *Roripa silvestris*, *Lysimachia nummularia*.

## VIII. VÉGÉTATION COMMENSALE DES MOISSONS.

(Ordre : CENTAURETALIA CYANI Tx).

A. Sur les limons alluviaux de la basse terrasse, plusieurs relevés de l'Association à *Alchemilla arvensis* et *Matricaria chamomilla* Tx. ont été notés.

1. Les limons bien pourvus en bases (pH compris entre 6 et 7) sont colonisés par le Groupe de sous-associations à *Alopecurus myosuroides* (relevés 1 à 5 du tableau 7) dont les différentielles locales sont : *Alopecurus myosuroides*, *Euphorbia helioscopia*, *Sherardia arvensis*, *Chaenorrhinum minus*, *Medicago lupulina* et *Odontites verna*.

TABLEAU 7. — Association à *Alchemilla arvensis* et *Matricaria chamomilla* Tx.

N° des relevés :	1	2	3	4	5	6
<b>Caractéristiques de l'association :</b>						
<i>Matricaria chamomilla</i>	2.2	+	3.2	2.I	2.I	I.I
<i>Alchemilla arvensis</i>	2.I	2.I	2.I	.	I.I	.
<i>Papaver dubium</i>	+.2	+	.	+	.	.
<i>Veronica hederaeifolia</i>	.	+	.	.	.	.
<b>Différentielles :</b>						
<i>Alopecurus myosuroides</i>	I.2	2.I	I.2	I.2	2.2	.
<i>Euphorbia helioscopia</i>	I.I	+	+	I.I	+	.
<i>Papaver rhoes</i>	I.I	I.I	.	2.2	I.I	.
<i>Sherardia arvensis</i>	I.I	+	.	.	.	.
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	.	.	.	+	I.I	.
<i>Odontites verna</i>	.	+	.	+	.	.
<i>Chaenorhinum minus</i>	.	.	.	I.I	.	.
<i>Medicago lupulina</i>	.	.	.	+	.	.
<i>Ranunculus arvensis</i>	2.I	I.I	2.I	.	.	.
<i>Scandix pecten-veneris</i>	.	2.I	+.2	.	.	.
<i>Legouzia speculum-veneris</i>	I.2	+	.	.	.	.
<i>Euphorbia exigua</i>	2.I	.	.	.	.	.
<i>Scleranthus annuus</i>	.	.	.	.	.	+.2
<i>Anthoxanthum aristatum</i>	.	.	.	.	.	I.2
<i>Spergula arvensis</i>	.	.	.	.	.	+
<i>Rumex acetosella</i>	.	.	.	.	.	+
<i>Raphanus raphanistrum</i>	.	.	.	.	I.I	+
<i>Equisetum arvense</i>	+	+	+	I.I	+.2	+
<i>Ranunculus repens</i>	.	+	I.I	2.2	2 / 3.3	.
<i>Poa trivialis</i>	2.2	+	.	.	+	+
<i>Polygonum lapathifolium</i>	.	+	.	+	.	.
<i>Mentha arvensis</i>	.	.	.	I.I	2.I	.
<i>Stachys palustris</i>	.	.	.	+	+.2	.
<i>Oxalis stricta</i>	.	.	.	.	+	.
<i>Potentilla anserina</i>	.	.	.	+	.	.
<b>Caractéristique de l'Alliance :</b>						
<i>Agrostis spica-venti</i>	2.I	I.I	I.I	+	2.I	3.2
<b>Caractéristiques de l'Ordre :</b>						
<i>Centaurea cyanus</i>	I.I	I.I	2.I	+	I.I	3.2
<i>Vicia angustifolia</i>	.	.	+	+	I.I	+
<i>Agrostemma githago</i>	.	.	I.I	.	+	.
<i>Vicia tetrasperma</i>	.	.	2.I	.	.	.
<i>Valerianella olitoria</i>	2.I	.	.	.	.	.
<i>Vicia villosa</i>	.	.	I.2	.	.	.

TABLEAU 7. — (Suite).

Nº des relevés :	1	2	3	4	5	6
<b>Caractéristiques de la Classe :</b>						
<i>Sisularia media</i>	I.2	2.I	+	I.I	I.I	+
<i>Polygonum aviculare</i>	I.2	+	+	I.I	I.I	I.I
<i>Polygonum convolvulus</i>	I.I	+	2.I	2.I	I.I	.
<i>Myosotis arvensis</i>	I.I	+	+	+	+ / I.I	.
<i>Anagallis phoenicea</i>	2.I	.	+	2.2	I.I	.
<i>Vicia hirsuta</i>	+	+	.	+	+	.
<i>Viola tricolor arvensis</i>	.	I.I	+	.	.	I.I
<i>Sinapis arvensis</i>	2.I	.	+	I.I	+	.
<i>Veronica arvensis</i>	+	+	.	.	.	+
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	.	+	.	2.I	.	+
<i>Sonchus asper</i>	.	.	+	+	2.I	.
<i>Veronica agrestis</i>	.	.	+	I.I	+	.
<i>Fumaria officinalis</i>	I.2	.	+	I.I	.	.
<i>Sonchus arvensis</i>	+	2.I	.	.	.	.
<i>Chenopodium album</i>	.	.	+	+	.	+
<i>Stachys arvensis</i>	.	.	+	.	.	.
<b>Compagnes :</b>						
<i>Cirsium arvense</i>	.	I.I	+	I.I	I.I	+
<i>Rumex crispus</i>	+	.	+	I.I	I.I	.
<i>Agropyrum repens</i>	+	.	.	+	.	+
<i>Convolvulus arvensis</i>	I.I	.	+	.	+	.
<i>Galium aparine</i>	.	2.2	.	.	+	.
<i>Polygonum persicaria</i>	.	.	+	I.I	.	.
<i>Lapsana communis</i>	.	.	I.I	+	.	.

REL. n° 1. Geystingen (Limbourg), Houben Hoof; le 20 juin 1953 (C. C. P. n° 8349). Moisson de froment; recouvrement du crû: 80 %; recouvrement de la végétation adventice: 70 %. En outre: *Lolium multiflorum*: +.2.

REL. n° 2. Mechelen-sur-Meuse (Limbourg); le 19 juin 1953 (C. C. P. n° 8333). Moisson d'escourgeon; recouvrement des plantes adventices: 40 %. En outre: *Galium columbinum*: +.

REL. n° 3. Stockheim (Limbourg), Molenveld; le 19 juin 1953 (C. C. P. n° 8325). Champ de seigle. En outre: *Daucus carota*: 2.I.

REL. n° 4. Stockheim (Limbourg), Molenveld; le 19 juin 1953 (C. C. P. n° 8324). Moisson de froment; recouvrement des plantes adventices: 50 %. En outre: *Plantago intermedia*: I.I, *Atriplex hastata*: +.

REL. n° 5. Mechelen-sur-Meuse (Limbourg); le 19 juin 1953 (C. C. P. n° 8334). Moisson de seigle; recouvrement des adventices: 60 %. En outre: *Taraxacum officinale*: +, *Trifolium pratense*: +.

REL. n° 6. Alden-Eyck (Limbourg), Maas-Huishof; le 20 juin 1953 (C. C. P. n° 8347). Moisson de froment; recouvrement des plantes adventices: 70 %. En outre: *Lolium multiflorum*: +, *Poa annua*: +, *Geranium molle*: +.

a. Aux stations les plus sèches, les mieux drainées en surface, correspond la Sous-Association à *Euphorbia exigua* (relevés 1, 2 et 3 du tableau 7), dont les différentielles locales sont : *Ranunculus arvensis*, *Scandix pecten-veneris*, *Legouzia speculum-veneris*. Il s'agit presque toujours d'un limon très caillouteux, dont la forte densité de cailloux roulés provoque un drainage intense.

De cette Sous-Association, nous n'avons relevé que la variante à *Equisetum arvense* (Différentielles : *Equisetum arvense*, *Ranunculus repens*, *Poa trivialis*, *Polygonum lapathifolium*) des sols à pseudo-gley dans l'horizon B.

b. La Sous-Association typique à *Alopecurus myosuroides* (relevés 4 et 5 du tableau 7) se rencontre sur des limons peu ou pas caillouteux, plus rétentifs à l'égard de l'eau. Le pH noté était compris entre 6,7 et 7.

Nous n'avons observé de cette Sous-Association que la variante à *Mentha arvensis* (Différentielles : *Mentha arvensis*, *Stachys palustris*, *Oxalis stricta*, *Potentilla anserina*) des sols à gley ou pseudo-gley peu profond.

2. Un relevé du Groupe typique de sous-associations (relevé 6 du tableau 7) a été noté sur un sol nettement acide (pH : 5,5) et de texture limono-sableuse. Il s'agissait de la Sous-Association à *Scleranthus annuus* (différentielles : *Scleranthus annuus*, *Spergula arvensis*, *Rumex acetosella*, *Raphanus raphanistrum*, *Anthoxanthum aristatum*), variante à *Equisetum arvense* et *Poa trivialis* des sols à texture légère et à niveau d'engorgement en profondeur.

B. A Opgrimbie, 3 km à l'ouest de la Meuse, sur des sables rupéliens acides recouverts de cailloux et graviers de Meuse (R 1 d b), nous avons noté la présence de l'Association *Teesdalia nudicaulis-Arnoseretum minimae* Tx (Syn : *Arnosereto-Scleranthetum annui* (CHOURARD) Tx). Ce groupement, largement répandu en Campine, caractérise les sols sableux les plus pauvres. Sa présence à cet endroit permet de rattacher phytogéographiquement la moyenne terrasse à la Haute-Campine.

Voici à titre documentaire, le relevé phytosociologique en question : Relevé C. C. P. n° 8338 ; Opgrimbie, le 19/6/1953. Moisson de seigle ; recouvrement de la végétation messicole : 75 % ; recouvrement du seigle : 70 %.

Caractéristiques de l'Association : *Anthoxanthum aristatum* : 4.4, *Scleranthus annuus* : 2/3.2, *Hypochoeris glabra* : (+), *Teesdalia nudicaulis* : (+).

Caractéristiques de l'Alliance AGROSTIDION SPICAE-VENTI : *Agrostis spica-venti* : 2/3.3, *Alchemilla arvensis* : 2.2.

Caractéristiques de l'Ordre CENTAURETALIA CYANI : *Centaurea cyanus* : 1.1, *Vicia sativa* : 1/2.1

Caractéristiques de la Classe STELLARIETEA MEDIAE : *Polygonum convolvulus* : 1.1, *Raphanus raphanistrum* : 1.1, *Viola tricolor* : 2.1, *Spergula arvensis* : +, *Vicia hirsuta* : +, *Polygonum aviculare* : +.

*Compagnes*: Taraxacum officinale : +, Rumex acetosella : +, Lapsana communis : +.2.

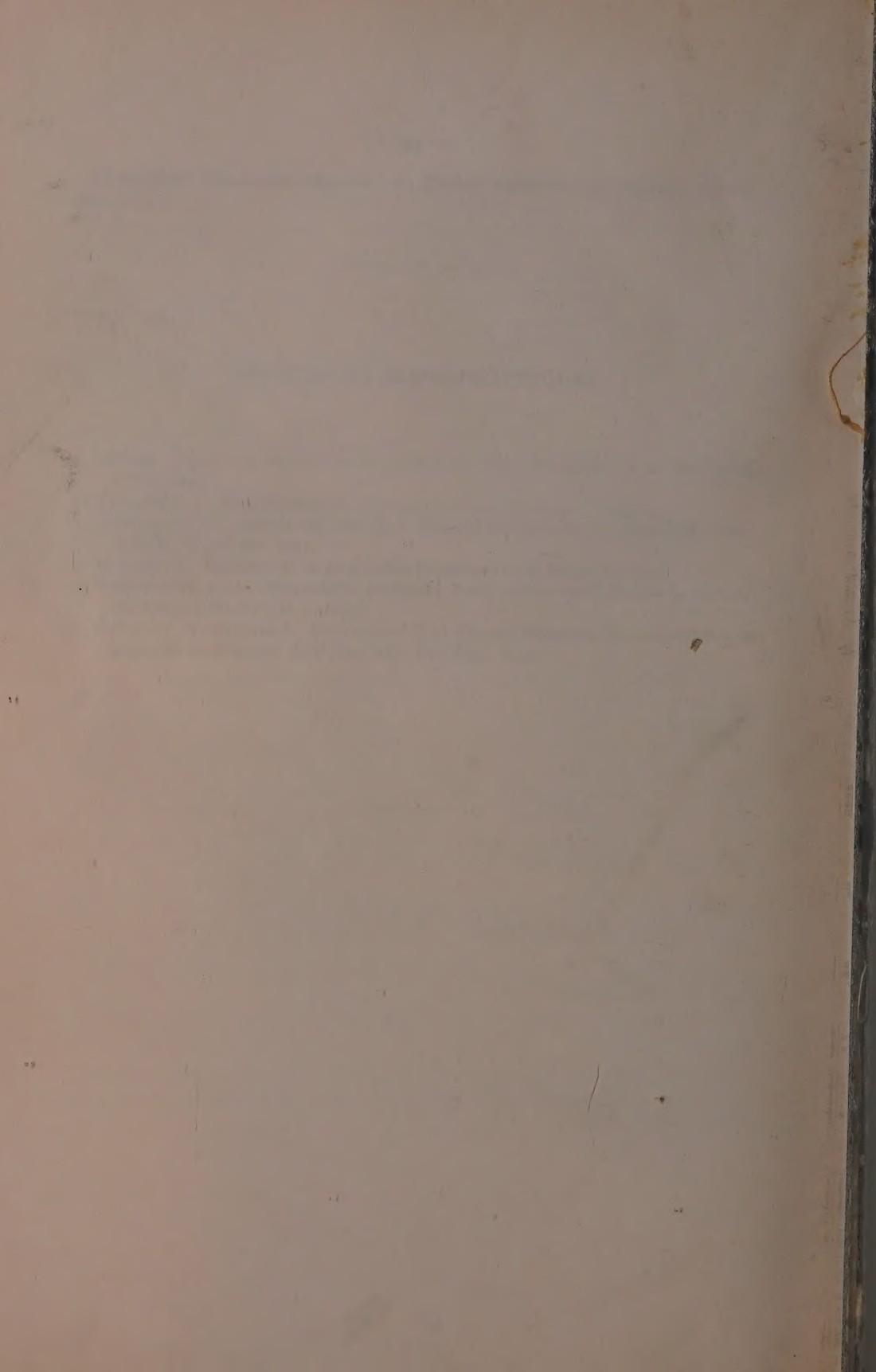
---

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

1. DURAND, Th., in DE WILDEMAN, E. et DURAND, Th., *Prodrome de la Flore belge*, t. III, 1899.
2. LAWALRÉE, A., *Flore générale de Belgique, Spermatophytes*, t. I, 1952-53.
3. DELVOSALLE, L., Aspects végétaux de la Meuse limbourgeoise, *Les naturalistes belges*, XXXII, p. 196-201, 1951.
4. MASSART, J., *Esquisse de la géographie botanique de la Belgique*, 1910.
5. OBERDORFER, E., *Der europäische Auenwald. Beitr. z. naturkundl. Forsch. in Sudwest-deutschland*, Bd XII. H. 1, 1953.
6. LEBRUN J., NOIRFALISE A., HEINEMANN P. et VANDEN BERGHEN C., Les associations végétales de Belgique. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, 1949.







## TABLE DES MATIÈRES

---

A. TATON et S. RISOPoulos. — Contribution à l'étude des principales formations marécageuses de la région de Nioka .....	5
J. MOUTSCHEN et M. DAHMEN. — Intersexualité induite par les rayons gamma chez <i>Cannabis sativa</i> L .....	21
C. VANDEN BERGHEN. — Étude sur les irradiations de plantes méridionales dans la vallée de la Meuse wallonne .....	29
R. TOURNAY. — <i>Orchidaceae africanae</i> . I. — Les Orchidées congolaises : caractères végétatifs et floraux, types biologiques, clef de détermination des genres sympodiaux, aperçu sur les genres .....	57
P. DUVIGNEAUD et P. HOMÈS. — Les <i>Xyris</i> du Bas-Congo et du Kwango. Aperçu systématique et anatomique .....	81
R. STEYAERT. — In memoriam Victor Lathouwers .....	115
L. DELVOSALLE. — Où en sont les cartes floristiques I. F. B. fin 1953 ? .....	121
F. HUNIN. — Le docteur Arthur Culot .....	141
J. DUVIGNEAUD. — Note sur quelques groupements végétaux de la Fagne mariembourgoise .....	145
J. LEBRUN, A. NOIRFALISE et N. SOUGNEZ. — Sur l'extension du district fluvial dans la basse vallée de la Meuse belge .....	157